

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-130766
(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl. H04Q 7/36
H04Q 7/38
H04J 3/00
H04J 4/00
H04J 13/02
H04Q 7/22
H04Q 7/28

(21)Application number : 07-224898 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(22)Date of filing : 01.09.1995 (72)Inventor : UCHIDA YOSHINORI
ISHIDA KENICHI
KASHIWAGI TAKASHI

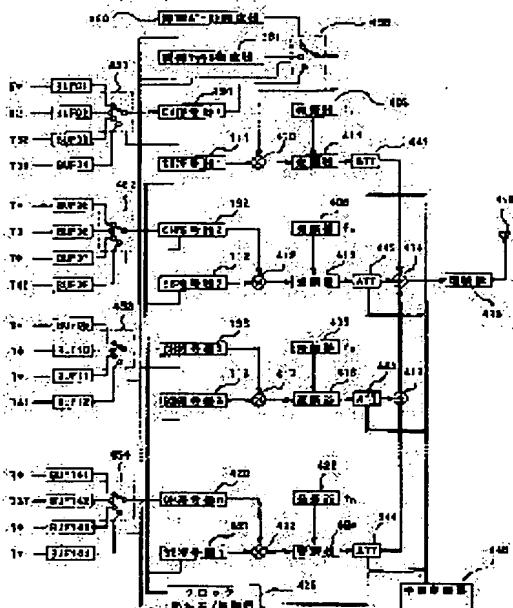
(30)Priority
Priority number : 06216184 Priority date : 09.09.1994 Priority country : JP

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide various kinds of mobile communication systems capable of selecting various kinds of systems corresponding to the priority of a user.

CONSTITUTION: A mobile machine and a radio base station are provided with the communication means of TDMA, CDMA and FDMA, respectively. A CDMA communication part is provided with channel encoders(CH encoders) 191-193, 420 which apply primary modulation to a transmission signal, spreading code generators (SS encoders) 111-113, 421 which generate different spreading codes, respectively, a clock generator/controller 425 which controls the generation of the spreading code by controlling the generation of a chip clock, oscillators 403, 406, 409 and 422 which set different carrier frequencies on integrated and calculated output, and a central control part 445 which controls the allocation of a CDMA signal or TDMA signal to an arbitrary time slot sent from a TDMA communication part by controlling every kind of constitution by applying general control, and transmits by mixing signals of different access systems to each time slot in the same frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3215018

[Date of registration]

3215018

〔Number of appeal against examiner's decision of

27.07.2001

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl. ⁶ H 04 Q 7/36 7/38 H 04 J 3/00	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
---	------	--------	-----	--------

H 04 B 7/26	105 D
	109 N

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全143頁) 最終頁に統く

(21)出願番号	特願平7-224898
(22)出願日	平成7年(1995)9月1日
(31)優先権主張番号	特願平6-216184
(32)優先日	平6(1994)9月9日
(33)優先権主張国	日本 (JP)

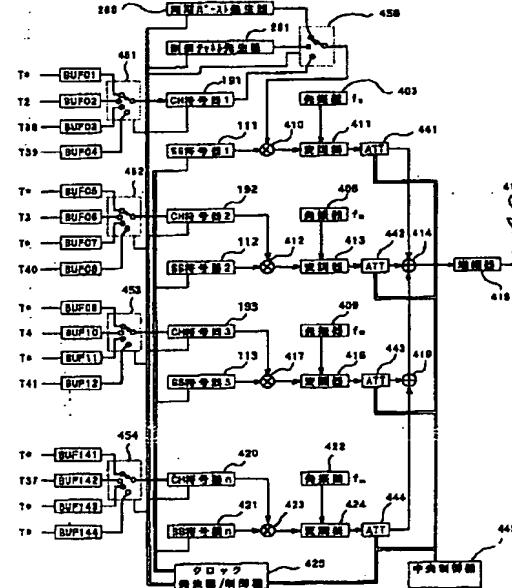
(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72)発明者	内田 吉則 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者	石田 健一 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者	柏木 孝 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(74)代理人	弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 移動通信システム

(57)【要約】

【課題】 多様な方式を利用者の優先度に応じて選択できる多種多様な移動通信システムを提供する。

【解決手段】 移動機と無線基地局は、それぞれTDMA, CDMA, FDMAの通信手段を有する。CDMA通信部は、送信信号を1次変調するチャネル符号器(CH符号器)191~193, 420と、異なる拡散符号をそれぞれ発生する拡散符号発生器(SS符号器)111~113, 421と、チップクロックの発生を制御して拡散符号の生成を制御するクロック発生器/制御器425と、積演算された出力に異なる搬送周波数を設定する発振器403, 406, 409, 422と、各種構成を統括制御してTDMA通信部から送られてくる任意のタイムスロットへのCDMA信号又はTDMA信号の割当てを制御する中央制御部445と、を有し、同一フレーム内の各タイムスロットに異なるアクセス方式の信号を混在させて送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

少なくとも1つの拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、を有し、

前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器が生成した拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を前記タイムスロットに割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

複数の拡散符号を発生する拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、

を有し、

前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項3】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

異なる拡散符号を発生する複数の拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、

を有し、

前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記複数の拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項4】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロ

ットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

少なくとも1つの拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、

を有し、

前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器が生成した拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を前記タイムスロットに割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号とが混在することを特徴とする移動通信システム。

【請求項5】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

複数の拡散符号を発生する拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、

前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、

を有し、

前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号とが混在することを特徴とする移動通信システム。

【請求項6】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、

TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、

異なる拡散符号を発生する複数の拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、

前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、

を有し、

前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記複数の拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号と

が混在することを特徴とする移動通信システム。

【請求項7】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記制御手段は、1フレーム内に前記TDMA信号及び前記CDMA信号を混在させることを特徴とする移動通信システム。

【請求項8】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記制御手段は、前記拡散符号発生器による拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号の発生を制御することを特徴とする移動通信システム。

【請求項9】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記制御手段は、アクセス方式決定条件に基づいて他局との通信に使用するアクセス方式を決定し、決定したアクセス方式による信号を所定のタイムスロットに割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項10】 請求項9記載の移動通信システムにおいて、

移動局と基地局との通信を制御する交換機を有し、前記交換機は、前記アクセス方式決定条件を記憶する記憶手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項11】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記基地局におけるCDMA通信手段は、各タイムスロットに対応させて設けられ送信情報の1次変調を行うチャネル符号器と、

タイムスロット毎に異なる拡散符号を生成する拡散符号発生器と、

を有し、前記制御手段は、各タイムスロットに対応した前記チャネル符号器の出力と拡散符号との積情報から生成されたCDMA信号を各タイムスロットに割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項12】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記基地局におけるCDMA通信手段は、1つのタイムスロットに対応させて設けられ送信情報の1次変調を行う複数のチャネル符号器と、タイムスロット毎に異なる拡散符号を生成する拡散符号発生器と、

を有し、前記制御手段は、前記チャネル符号器の出力と拡散符号との積情報から生成されたCDMA信号をタイムスロットに割り当てることで1つのタイムスロットに複数の通話路を割り当てる特徴とする移動通信システム。

【請求項13】 請求項12記載の移動通信システムにおいて、

前記制御手段は、同一タイムスロットに同じアクセス方式の通話路を複数設定することを特徴とする移動通信シ

ステム。

【請求項14】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記移動局は、

複数の前記基地局からの受信信号の状態を検知する受信状態検知手段を有し、

前記制御手段は、検知された受信状態に基づいて、通話路を現に設定しているのと異なるタイムスロットを用いて他の基地局との間で通話路を別途設定することを特徴とする移動通信システム。

【請求項15】 請求項1乃至6記載の移動通信システムにおいて、

前記CDMA通信手段は、空タイムスロットを生成する手段を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項16】 請求項1乃至6記載の移動通信システムにおいて、

前記CDMA通信手段は、前記各拡散符号発生器が生成する拡散符号の初期値を任意に設定する初期値設定部を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項17】 移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、

前記通信局は、複数の拡散符号を発生する拡散符号器を搭載し、TDMA方式に基づいて受信した各タイムスロットに含まれるCDMA信号に割り当てられた拡散符号を検出するノンコヒーレント遅延ロックループを有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項18】 請求項1乃至6、17記載の移動通信システムにおいて、

前記CDMA通信手段は、生成多項式により前記各拡散符号発生器が生成する拡散符号の値を任意に設定する拡散符号値設定部を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項19】 請求項18記載の移動通信システムにおいて、

前記拡散符号値設定部は、シフトレジスタを含む帰還ループを自在に変更するスイッチ群を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項20】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器のチップクロックを制御するチップクロック制御部を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項21】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器のチップレートを制御するチップレート制御部を有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項22】 請求項4、5、6記載の移動通信システムにおいて、

前記通信局は、タイムスロット毎の搬送周波数を制御する搬送周波数制御部を有することを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、種々のアクセス方式、変調方式及び伝送方式等を持つ無線通信システムにも対応し得る移動機、無線基地局及び交換システム等を含む移動通信システム、特に、異なる方式を持つシステム間で好適なローミング及びハンドオーバーをも可能とする移動通信用移動機、無線基地局、及び交換局を含む移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】移動車載通信装置あるいは移動携帯通信装置（以下、「移動局」と称する）と、自営通信システムあるいは公衆通信システムの無線基地局との間で無線接続され、また無線基地局が交換機と接続されている移動通信システムが存在する。

【0003】多元接続方式として、周波数分割多元接続（FDMA）方式と時分割多元接続（TDMA）方式と符号分割多元接続（CDMA）方式等が存在している。

【0004】変調方式として、ディジタル変調方式（例えば、Gaussian Minimum Shift Keying（GMSK）、 $\pi/4$ -シフト4相差動PSK（ $\pi/4$ -QDPSK）、16値直交振幅変調方式（16QAM）、あるいはマルチサブキャリア16値直交振幅変調方式（M16QAM）等）及びアナログ変調方式（FM変調方式等）等が存在している。

【0005】また、両方向通信を達成するため、送信と受信を時分割した時分割デュープレックス（Time Division Duplex : TDD）方式と、送信と受信を周波数分割した周波数分割デュープレックス（Frequency Division Duplex : FDD）方式が存在する。

【0006】図127、図128及び図129は、電子情報通信ハンドブック（1988年3月30日発行、第4部門、衛星通信方式、P. 2449）に示された従来の多元接続方式を説明するための図である。図127は、多元接続方式の分類を示す図である。図128は多元接続方式の特徴を示す図である。図129は、衛星通信方式の場合の多元接続方式における伝送容量の一例を示す図である。

【0007】FDMA方式は、周波数帯域を分割して信号を送受信する多元接続方式である。TDMA方式は、同一の周波数で時間的に信号が重ならないように信号を送受信する多元接続方式である。CDMA方式は、各回線に特定の符号（拡散符号）を割り当て、同一周波数の変調波をこの拡散符号でスペクトル拡散して信号を送信する。一方、受信側では符号同期をとり所望の回線を識別する多元識別方式でありスペクトル拡散多元接続方式（スペクトラム多元接続方式）と呼ばれ

る場合もある。FDMA方式は、TDMA方式に比較して基地局のアンテナ及び電力増幅装置及び変復調装置が簡易となる利点があるが、中継機に線形性が要求される欠点を持つ。CDMA方式は、1中継機当たりの伝送容量はFDMA方式及びTDMA方式に比較して小さい。その理由は衛星に搭載されている中継機の帯域が狭いために充分な処理利得が得られず、搬送波間の干渉雑音によりチャネル数が制限されていることによる。しかし、中継器を必要としない陸上移動通信システムにおいては、大出力の中継器の狭帯域性による処理利得の制限がないので、CDMA方式は伝送容量を増大することができるだけでなく、特殊な符号を用いて通信を行なうため秘話性及び対干渉性に優れている。

【0008】従来例として、下記の技術文献がある。

【0009】

1. 特開平6-120886号公報 移動通信システム
'92年10月5日出願 高橋、内田
2. 特開平6-216836号公報 移動通信システム
'93年1月20日出願 内田、木村
3. 特開平7-154859号公報 移動機及び交換機及び移動通信システム
'93年11月29日出願 内田、木村

上記1～3の特許文献において用いられる多元接続方式はシステム内で1種類であり、変調方式も1種類であった。

【0010】4. WO 90/13212 Digital Radio Communication System and Two Way-Radio ディジタル無線通信システムと2方式無線機（モトローラ）

このモトローラ特許は、本発明と思想的に同一方向にあると考えられる。

【0011】5. 米国特許 US5,260,967 "CDMA/TDMA spread spectrum communications system and method" (IDC社、by D.L. Schilling, Filed: Jan. 13, '92) には、同期符号と複数のデータとを時間多重（TDMA）し、その後に、チップ符号でスペクトル拡散するシステムが開示されている。なお、請求項52, 56において、the spread-spectrum-processed- synchronization n-code と the combined-spread-spectrum signals とを時間多重（TDMA）している。

【0012】6. 米国特許 US5,299,226 "Adaptive power control for a spread spectrum communications system and method" (IDC社、by D.L. Schilling, Filed: Nov. 19, '91) には、一つの基地局からのスペクトラム電波を受信した移動局が、その受信信号強度（AGC信号）に応答して、第2のスペクトル拡散信号を送信する送信機を有する移動局が開示されている。

【0013】7. 特開平5-145470号公報「多元接続移動通信方式」(NTT、秦正治他 Filed: Nov. 18, '91) には、CDMAにおいて異なるタイムスロットのCDMA電波をそれぞれ異なるセクタセルに割り当てる

システムが開示されている。

【0014】8. 米国特許 US5,345,467 "CDMA cellular hand-off apparatus and method" (IDC 社, by G. R. Lomp & the others, Filed: Oct. 08, '92) には、第1の基地局からの第1のスペクトラル電波を受信した移動局は、第2の基地局からの第2のスペクトラル拡散信号を受信するもう一つの相関受信機（整合フィルタ等）を有する移動局が開示されている。

【0015】9. 米国特許 US5,311,542 "Spread spectrum communication system" (Honeywell Inc., by Kenneth C. Eder, Filed: Oct. 09, '92) には、プリアンブル (Preamble) を持つ複数の時分割情報を時間多重化し、その後にスペクトラル拡散を行なうと言う構成が開示されている。

【0016】10. 米国特許 US5,319,672 "Spread spectrum communication system" (KDD 社, by M. Sumiya & the others, Filed: Mar. 01, '93) には、複数のスペクトラル拡散電波を送信する基地局は、送信周波数が互いに異なる複数の送信機を有する構成が開示されている。

【0017】11. 世界特許 WO 94/21056 "Random access communication method by use of CDMA and system for mobile stations which use the method" (NTTドコモ, by 梅田ほか, Filed: Mar., 05, '93) には、請求項19以降に「拡散符号の選択をバースト毎に行なう」との記述があり、図9及び図14に「多重ランダムアクセス」の図が開示されている。

【0018】また、関連する特許文献として以下のものがある。

【0019】12. WO 9319537 Bisirectional communication method in cellular system

Filed '93-03-05 出願 エリクソン

13. WO 9303558 Communication system with channel selection

Filed '93-02-18 出願 モトローラ

14. EP 471656 Cellular mobile radio telephone system reliability enhancement

Filed '92-02-19 出願 エリクソン

15. EP 209185 Free-channel search for cellular mobile radio having mobile station comparing common-channel reception with interference threshold and identifying interfering fixed station

Filed '87-01-21 出願 フィリップ

Patent family JP62015941 ('87-01-24 出願)

図130は、CDMA方式の受信側に用いられる従来の相関器を示す図である。図中、点線で示される部分は包絡線相関ネットワークであり、拡散符号と受信した信号との相関関係を検出するネットワークである。相関器は包絡線相関ネットワークを用いてノンコヒーレント遅延ロッケループを形成し、このループを用いて受信した拡散符号との相関を判定する。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の移動通信システムでは、使用者の要求に応える最適な通信方式を多様な通信方式の中から選択できないという課題があった。また、何らかの手法が提案されていたとしてもそれを実現するためのより詳細な構成や方法等が示されていないと言う課題が残っている。

【0021】例えば、文献5には、スペクトラル拡散されていない、一定時間で区切られたTDMAタイムスロットのTDMA情報と、一定時間のタイムスロットで区切られたスペクトラル拡散された情報、TDMAされたCDMA情報との時間多重化、TDMA化には言及されていない。また、CDMAスペクトラル拡散された情報が、一定時間の時間スロット化されることは言及されていない。

【0022】また、文献6では、シームレスハンドオフを実現するために、二つの基地局と移動機との間に同時に二つのCDMAの通話チャネルを設定しようすると、2組の受信機と2組の送信機が必要となる。

【0023】また、文献7では、時分割したCDMAをTDMAと同じタイムスロットとすることを実現していない。

【0024】また、文献8では、シームレスハンドオフを実現するために、二つの基地局と移動機との間に同時に二つのCDMAの通話チャネルを設定しようすると、2組の受信機（相関受信機等）と2組の送信機が必要となる。

【0025】また、文献9は、文献5と比べると、時分割情報がプリアンブルを持つという構成が追加されただけである。

【0026】また、文献10では、シームレスハンドオフを実現するために、二つの基地局と移動機との間に同時に二つのCDMAの通話チャネルを設定しようすると、2組の受信機（相関受信機等）と2組の送信機が必要となる。

【0027】また、文献11には、TDMA/CDMAの共存、また異なるデータレートの共存、異なるチップレートの共存、TDMA/CDMAの時間フレーム構造の共用化、TDMA/CDMAチャネル構造の共用化にまで踏み込んでいない。

【0028】この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、多様な方式を利用者の優先度に応じて選択できる多種多様な移動通信システムを提供することである。

【0029】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、第1の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局

50 は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイム

スロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、少なくとも1つの拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器が生成した拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を前記タイムスロットに割り当てるなどを特徴とする。

【0030】第2の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、複数の拡散符号を発生する拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるなどを特徴とする。

【0031】第3の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、異なる拡散符号を発生する複数の拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記複数の拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるなどを特徴とする。

【0032】上記発明においては、時分割したCDMA信号を送受信する際に、TDMA通信手段が生成するタイムスロットを有効利用することができる。

【0033】第4の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、少なくとも1つの拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器が生成した拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を前記タイムスロットに割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号とが混在することを特徴とする。

【0034】第5の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無

線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、複数の拡散符号を発生する拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号とが混在することを特徴とする。

【0035】第6の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、TDMA方式に基づき、フレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号を割り当てて通信を行うTDMA通信手段と、異なる拡散符号を発生する複数の拡散符号発生器を有しCDMA方式に基づきCDMA信号の通信を行うCDMA通信手段と、前記各通信手段を制御することによって各タイムスロットに前記TDMA信号又は前記CDMA信号を選択して割り当てる制御手段と、を有し、前記CDMA通信手段は、前記タイムスロットにそれぞれ前記複数の拡散符号発生器が生成した異なる拡散符号等から生成された、時間分割されたCDMA信号を割り当てるとともに前記TDMA信号と前記CDMA信号とが混在することを特徴とする。

【0036】第7の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記制御手段は、1フレーム内に前記TDMA信号及び前記CDMA信号を混在させることを特徴とする。この発明においては、あるアクセス方式で通話路を形成しているときでも他のタイムスロットを異なるアクセス方式で使用することにより、通話路を切断しなくても異なるアクセス方式に切り替えることができる。

【0037】第8の発明は、上記第4、5、6の発明において前記制御手段は、前記拡散符号発生器による拡散符号の発生を制御することを特徴とする。

【0038】第9の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記制御手段は、アクセス方式決定条件に基づいて他局との通信に使用するアクセス方式を決定し、決定したアクセス方式による信号を所定のタイムスロットに割り当てるなどを特徴とする。

【0039】第10の発明は、第9の発明において、移動局と基地局との通信を制御する交換機を有し、前記交換機は、前記アクセス方式決定条件を記憶する記憶手段を有することを特徴とする。

【0040】上記第9、10の発明においては、移動局があるアクセス方式で基地局と通信を行っている際、他のアクセス方式による通信に切り替える場合、例え

ば、回線効率、回線信頼性、加入者の要求等のアクセス方式決定条件に基づいて切り替えることができる。

【0041】第11の発明は、上位第4、5、6の発明において、更に前記基地局におけるCDMA通信手段は、各タイムスロットに対応させて設けられ送信情報の1次変調を行うチャネル符号器と、タイムスロット毎に異なる拡散符号を生成する拡散符号発生器と、を有し、前記制御手段は、各タイムスロットに対応した前記チャネル符号器の出力と拡散符号との積情報等から生成されたCDMA信号を各タイムスロットに割り当てる特徴とする。

【0042】第12の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記基地局におけるCDMA通信手段は、1つのタイムスロットに対応させて設けられ送信情報の1次変調を行う複数のチャネル符号器と、タイムスロット毎に異なる拡散符号を生成する拡散符号発生器と、を有し、前記制御手段は、前記チャネル符号器の出力と拡散符号との積情報等から生成されたCDMA信号をタイムスロットに割り当てる特徴とする。

【0043】第13の発明は、第12の発明において、更に前記制御手段は、同一タイムスロットに同じアクセス方式の通話路を複数設定することを特徴とする。

【0044】第14の発明は、上記第請求項4、5、6の発明において、更に前記移動局は、複数の前記基地局からの受信信号の状態を検知する受信状態検知手段を有し、前記制御手段は、検知された受信状態に基づいて、通話路を現に設定しているのと異なるタイムスロットを用いて他の基地局との間で通話路を別途設定することを特徴とする。これにより、移動機は、通話路を中断することなくシームレスにハンドオフを行うことができる。

【0045】第15の発明は、上記第1乃至6の発明において、更に前記CDMA通信手段は、空タイムスロットを生成する手段を有することを特徴とする。

【0046】第16の発明は、上記第1乃至6の発明において、更に前記CDMA通信手段は、前記各拡散符号発生器が生成する拡散符号の初期値を任意に設定する初期値設定部を有することを特徴とする。

【0047】第17の発明は、移動局と基地局の各通信局間で複数の多元接続方式の中から所定の方式を用いて無線通信を行う移動通信システムにおいて、前記通信局は、複数の拡散符号を発生する拡散符号器を搭載し、TDMA方式に基づいて受信した各タイムスロットに含まれるCDMA信号に割り当てられた拡散符号を検出するノンコヒーレント遅延ロックループを有することを特徴とする。これにより、受信したタイムスロットの中に含まれる拡散符号を1組の受信手段によって検出することができる。

【0048】第18の発明は、上記第1乃至6、17の発明において、更に前記CDMA通信手段は、生成多項

式により前記各拡散符号発生器が生成する拡散符号の値を任意に設定する拡散符号値設定部を有することを特徴とする。

【0049】第19の発明は、第18の発明において、更に前記拡散符号値設定部は、シフトレジスタを含む帰還ループを自在に変更するスイッチ群を有することを特徴とする。これにより、拡散符号発生器に異なる拡散符号を発生させることができるので、複数の拡散符号を取り扱う場合でも1組の送信手段又は受信手段があればよい。

【0050】第20の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器のチップクロックを制御するチップクロック制御部を有することを特徴とする。これにより、タイムスロットにTDMA信号を割り当てる際にはチップクロックの発生を停止して拡散符号を生成させない。一方、CDMA信号をタイムスロットに割り当てる際には、チップクロックを発生してクロックを拡散符号発生器に供給し拡散符号を発生させる。

【0051】第21の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記CDMA通信手段は、前記拡散符号発生器のチップレートを制御するチップレート制御部を有することを特徴とする。これにより、CDMA方式による通信の場合の拡散の周波数帯域幅を調整することができる。

【0052】第22の発明は、上記第4、5、6の発明において、更に前記通信局は、タイムスロット毎の搬送周波数を制御する搬送周波数制御部を有することを特徴とする。これにより、タイムスロット毎に異なる搬送周波数を供給することができる。

【0053】

【発明の実施の形態】

実施の形態1

以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について、それぞれ項目に分けて説明する。なお、本実施の形態並びに後述する他の実施の形態において、同じ構成要素には同じ符号を付け、特に必要でなければその構成要素に説明を省略する。

【0054】移動通信システムの概略構成

図1は、本発明に係る移動通信システムの全体を示すシステム構成図である。図1に示した移動通信システムは、公衆網1と、本システムが通常、移動機に対してサービスを行なっている自営用システム2と、自営用システムの移動機5と、静止通信衛星などの衛星14と、を有する。自営用システム2は、自営用システム2の交換機（プライベートプランチエクスチェンジ：PBX）3と、自営用システム2の無線基地局4A、4B、4Cと、自営用システム2内の固定電話機（加入者）8と、で構成される。また、公衆網1には、公衆システム無線基地局6と、公衆網への固定電話機（加入者）7と、衛

星地球局12とが接続されている。さらに、図1には、衛星14と衛星地球局12とを結ぶ衛星基幹回線13と、移動機5と衛星14とを結ぶ通信路、移動機5と公衆システム無線基地局6とを結ぶ通信路、移動機5と自営用システムの無線基地局4Aとをそれぞれ結ぶ通信路（無線回線）15、16、17とが示されている。本実施の形態は、公衆網1に接続されている自営用システム2の無線基地局4A、4B、4C又は公衆システム無線基地局6（以下、単に基地局ともいう）と、基地局と直接又は静止通信衛星14を介して無線接続されている移動機5との間の通信に関するものである。

【0055】なお、自営用システム2は、そのフレーム同期を、自営用システム2が接続されている公衆システムのフレーム同期と一致（同期）させる手段を有している。

【0056】本システムは、FDMA方式、TDMA方式及びCDMA方式の複数の多元接続方式を取り扱うことができ、その周波数使用状況の一例を図2に示す。図2において、横軸は周波数を示し、縦軸は時間を示している。横軸に示したf1～f51は周波数を示している。また、TXは送信用に割当てられた時間、RXは受信用に割当てられた時間である。また、T1～T4は送信用に割当てられた時間TXを4つに時分割した時間区間をそれぞれ示している。また、R1～R4は受信用に割当てられた時間RXを4つに分割したそれぞれの時間区間を示している。TDMA方式では、1組のTXとRXで1フレームを形成する。本実施の形態では、1フレームを1/2フレームずつに分けて使用する送信用及び受信用のフレームに、それぞれ4個のタイムスロットを形成するように時分割したが、このタイムスロットの数は、これに限られたものではない。

【0057】また、スロット21Aは時分割されたCDMAタイプの送信タイムスロットで、スロット21BはCDMAタイプの受信側タイムスロットである。本システムでは、CDMA方式に基づく信号がタイムスロットで区切られているが、通常のCDMA信号のように全時間を一つのCDMA波に割り当てることもできる。その場合には、T1の時間区間と同様にT2、T3、T4の時間区間も同一CDMA波が使用することになる。

【0058】スロット22A、22B及びスロット23A、23Bは、スロット21A、21Bと同様に時間で区切られたタイムスロットである。スロット22A、23Aが送信タイムスロット、スロット22B、23Bが受信タイムスロットである。スロット24A、24Bは、TDMAタイプのタイムスロット、スロット25A、25Bも同様にTDMAタイプのタイムスロットである。スロット26A、26BはFDMA/TDDタイプのタイムスロットであって、通話チャネルとして、あるいは制御チャネルとして使用される。また、スロット27A、27Bは、FDMA/FDDタイプの周波数ス

ロットを示す。

【0059】図3は、移動機5の機能を示したブロック図である。無線処理部30は低消費電力版が使用される。信号処理部31は無線基地局4A、4B、4C、6のためのプロトコール情報の処理を行なう機能を持っている。また、信号処理部31は、通信路15への無線接続のためのプロトコール情報の処理を行なう機能を持つており、制御チャネルと通話チャネルを通して制御信号を伝送する。音声符号化・復号化処理部（データ処理部）32は、音声のデジタル符号への変換機能及びデジタル情報から音声情報への変換機能すなわち音声信号の情報圧縮及び伸張する音声符号・復号部あるいはデータ信号を誤り訂正符号化・復号化する機能を有する。

10 また、音声符号化・復号化処理部32は、デジタル情報をデータ入出力機器33から取り込む場合、誤り訂正符号化等を行なう。音声送受話器34はマイクとレシーバから構成される。データ入出力機器33はファクシミリあるいは画像端末等である。

【0060】図4は、基地局4A、4B、4C、6の機能を示したブロック図である。信号処理部35は無線接続のためのプロトコール情報を処理する。また、信号処理部35は、公衆網1あるいは自営用システム2のPBX3のためのプロトコール情報を処理する。音声符号化・復号化処理部36は、音声デジタル符号から圧縮された音声符号への変換機能及び圧縮された音声符号から標準音声デジタル情報への変換機能を有する。この場合、圧縮された音声デジタル情報が無線回線で使用される。また、網インタフェース処理部37は公衆網1及びPBX3のためのインタフェースを提供する。

30 【0061】図5は、自営用システム2のPBX3の機能を示したブロック図である。ラインインタフェース38は各無線基地局4A、4B、4Cへ接続される。無線基地局4Aと無線接続されている移動機5が自営用システム2の中にあって公衆接続を希望する場合には、PBX3の公衆用プロトコール基地局処理部39によって公衆接続のためのプロトコール情報を処理される。移動機5が自営用システム2内にあって、自営用システム2内の加入者8との通信を希望する場合には、PBX3は自営用プロトコール基地局処理部40によってその接続情報を処理する。

40 無線システム制御部41は、使用中の無線チャネルの電波の形式がFDMA/TDMA/CDMAかの違いを情報として蓄積する。蓄積された情報は、移動機5が無線接続されているいずれかの無線基地局からハンドオーバ等により隣接セルの無線基地局へ接続する基地局を変更する際に、隣接基地局へ予めダウンロードされる。

【0062】図6は無線基地局4A、4B、4C、6あるいは移動機5それが有している無線処理部の概略構成図である。TDMA通信部44はTDMA方式に基づき通信を行うTDMA通信手段である。CDMA通信

部45はCDMA方式に基づき通信を行うCDMA通信手段である。FDMA通信部46はFDMA方式に基づき通信を行うFDMA通信手段である。変調器47は入力信号を変調して中間周波数の信号に置き換える。高周波電力増幅器48は送信電力制御部49の制御に基づきアンテナ50から発射する信号を増幅する。スイッチ51はアンテナ50から送受信される信号を、時間TXとRXで切り替える。高周波電力増幅器52はアンテナ50で受信した信号を増幅する。復調器53は受信した信号を復調し出力情報として出力する。制御部54は前述した無線処理部30の内部にある各部を制御する。

【0063】図7は、図6に示したTDMA通信部44、CDMA通信部45及びFDMA通信部46の構成を送信部と受信部とに分けて示した図である。TDMAタイムスロット制御部44aは入力情報を圧縮するタイムスロットを発生する。タイムスロット乗算器44bは入力情報とTDMAタイムスロット制御部44aからの信号を乗算して、連続するデジタル信号である入力情報をタイムスロットに分割して格納する。CDMA符号発生器45aは入力情報に対してCDMAのための符号を発生する。符号乗算器45bはCDMA符号発生器45aにより発生された符号と入力情報を乗算する。FDMA周波数シンセサイザー46aは通信のために割当てられた周波数をもつ信号を生成する。変換器46bは変調器47でデジタル変調された信号をFDMA周波数シンセサイザー46aから出力された変調信号に混合する。変換器46cはFDMA周波数シンセサイザー46aで生成された信号を用いて、受信した信号の中から特定の帯域の信号を抽出する。符号乗算器45cはCDMA符号発生器45aで生成された符号と受信した信号との相関を検出し、最も相関の高い信号を抽出する。タイムスロット乗算器44cはTDMAタイムスロット制御部44aの制御に基づき各タイムスロットに圧縮された信号を伸張し、連続したデジタル信号を生成する。

【0064】図7に示した制御部54は、通信相手のアクセス可能な方式に基づいてTDMA、CDMAあるいはFDMAのいずれかのアクセス方式を選択し通信を行うことを一般的に行っている。

【0065】前述したように、本実施の形態における移動通信システムは、移動機と無線基地局と交換機とを有している。移動機は、無線基地局から到来する電波の受信電界強度を測定し、その強度が規定値以下である場合には、移動機の無線接続先の無線基地局の変更、すなわちハンドオーバーないしはローミング要求を基地局を経由して交換機へ申請する機能を有する。無線基地局は、交換機へ有線あるいは無線によって接続されていて、かつ種々の多元接続方式及び種々の変調方式によって移動機と無線接続されており、移動機と交換機との間の通信を中継するだけでなく、移動機から発射される電波の受信電界強度を測定し、その強度が規定値以下である場合に

は、移動機の無線接続先の無線基地局の変更、すなわちハンドオーバーないしはローミングを交換機へ申請する機能を併せ持つ。また、交換機は、自システム、他自営用システム、公衆システム、衛星公衆システムと通信を行なう対応プロトコルを備えている。

【0066】また、本実施の形態における移動通信システムは、各種多元接続方式相互間、すなわちFDMA多元接続方式、TDMA多元接続方式及びCDMA多元接続方式相互間の時分割デュープレックス (Time Division Duplex : TDD) のフレーム同期を同一に構成していることを特徴としている。また、CDMA多元接続方式にあっては、TDMA多元接続方式の時分割スロットと同期してスロット分割されること (Time Slotted CDMA) を特徴としている。以降に、本実施の形態における各特徴事項の詳細について項目に分けて説明する。

【0067】拡散符号のタイムスロットへの割当
図8は、図6に示したCDMA通信部の送信処理を行う構成の要部のみを示した図であり、拡散符号を発生させる機能を有する部分を示した図である。図8において
20 は、4つの拡散符号発生器111、112、113、114と、これらにクロックを供給するクロック発生器116と、拡散符号を発生しない結果、空タイムスロットを生成させる符号未発生器115と、各拡散符号発生器111～114及び符号未発生器115を切り替えて変調器118に信号を送出するスイッチ117とが示されている。また、各拡散符号発生器111～114及びスイッチ117は、信号線141、142、143、144、145でクロック発生器116と接続されている。図8における変調器118は、図7における変調器47に相当する。

【0068】本実施の形態において特徴的なことは、拡散符号発生器111～114が生成した拡散符号をTDMA通信部から送られてきたタイムスロットに割り当てる事である。すなわち、時分割したCDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットを利用して送信することである。

【0069】本実施の形態においては、各拡散符号発生器111～114を各タイムスロットに対応させて設けて、生成した異なる拡散符号を各タイムスロットに割り当てる構成としている。

【0070】なお、CDMA信号は、拡散符号によって符号化された信号である。従って、拡散符号の各タイムスロットへの割当てということは、各タイムスロットに拡散符号そのものを挿入することをいうのではなく、各タイムスロットに割り当てられた拡散符号によって符号化されたCDMA信号を時分割して挿入することを意味している。

【0071】図9、10、11は、図8に示したCDMA通信部から送出され、拡散符号により符号化された出力G01、G02、G03、G04がタイムスロットに

割り当てられた例を示した図である。図12は、周波数の使用状況の例を示した図である。この周波数及び時分割した状態を示す図の見方は、図2と同じなので説明を省略する。以下も同様の図を用いるが、この場合もその見方の説明は省略する。

【0072】図9が示す拡散符号割当例は、4つのタイムスロット全てに発生したCDMA信号を割り当てた例である。図12では、スペクトラム軌跡131によって示されるもので、CDMA #1、#3、#5、#7の4つのCDMA多重方式を採用している基地局の例であって、4つの拡散符号発生器111～114の出力G01、G02、G03、G04を各タイムスロットに割り当てる。この場合、図8に示したスイッチ117は、符号未発生器115からの出力G05を選択することはない。

【0073】図10が示す拡散符号割当例は、初めの2つのタイムスロットと第4タイムスロットにCDMA信号を割り当てる例である。図12では、スペクトラム軌跡132によって示されるもので、CDMA #1、#2、#6の3つのCDMA多重方式を採用している基地局の例であって、3つの拡散符号発生器111、112、114の出力G01、G02、G04と符号未発生器115からの出力G05を各タイムスロットに割り当てる。この場合、スイッチ117は、出力G05を、第3タイムスロットで選択している。

【0074】図11が示す拡散符号割当例は、初めの2つのタイムスロットにのみ、CDMA信号を割り当てる例である。図12では、スペクトラム軌跡133によって示されるもので、CDMA #1、#4の2つのCDMA多重方式を採用している基地局の例であって、2つの拡散符号発生器111、112の出力G01、G02を各タイムスロットに割り当てる。この場合、スイッチ117は、符号未発生器115からの出力G05を、第3及び第4タイムスロットで選択している。

【0075】なお、この場合、図12において、第3タイムスロット134にTDMA信号を割り当てる例で、このTDMA信号は、変調器118で割り当てるものである。

【0076】以上のように、本実施の形態によれば、TDMA通信部とCDMA通信部とを同時に使用することで、CDMA通信部に含まれるいざれかの拡散符号発生器が生成した拡散符号を、TDMA方式に基づいたタイムスロットに割り当てて送信することができる。

【0077】また、本実施の形態において、CDMA信号を割り当てていないタイムスロットにTDMA信号を割り当てて同時に送信することもできる。

【0078】ところで、クロック発生器116は、4つの拡散符号発生器111～114へ信号線141～144を介して4種類のクロックを供給する。そのクロック速度は拡散符号速度であって、その発生時間区間は例え

ば図9の4つの時間区間121、122、123、124がそれぞれ拡散符号発生器111～114へ供給される。従って、その供給区間は時間的にずれており、そのずれは空間に発射される電波のタイムスロットに対応している。このタイムスロットに対応した拡散発生器の選択は、クロック発生器116から信号線145を介して送出されるスイッチ制御タイミング情報に基づいてスイッチ117によって実施される。変調器47は、スイッチ出力によって高周波信号を変調する。

10 【0079】図12に示した3種類のスペクトラム軌跡131、132、133は、3個の基地局から発射される電波の周波数とスペクトラムの広がりを示している。例えば、スペクトラム軌跡131のCDMA #1から#3へのCDMAスペクトラムの中心の変化は、電波の周波数の変化を示しており、タイムスロットによって発射電波周波数が異なる場合を示している。図12は、本システムがFDMA/TDMA/CDMA多重方式の電波環境の下で動作することを示している。

【0080】拡散符号の初期値の設定

20 前述したように、各拡散符号発生器111～114は、同一フレーム内においては異なる拡散符号を生成するわけであるが、ここでは拡散符号の初期値の設定について説明する。

【0081】まず、拡散符号により符号化され、また時分割されたCDMA信号の先頭位置を明示する場合について説明する。

【0082】図13は、拡散符号発生器の内部に含まれているシフトレジスタを示す図である。拡散符号発生器にはシフトレジスタS0～S15が備えられており、乗算器M1～M3とシフトレジスタS0～S15のシフト動作を用いて拡散符号が発生される。

【0083】図14は、マルチフレームを用いた場合の送信側タイムスロットのCDMA信号の先頭位置を示した図である。また、図15は、マルチフレームを用いた場合の受信側タイムスロットの拡散符号の初期値の位置を示す図である。

【0084】図13に示す拡散符号発生器の場合には、シフトレジスタS0に記憶されているビット“0”が拡散符号の初期値の先頭ビットに相当する。時分割された

40 CDMA方式では、サブフレームやマルチフレームに含まれ拡散符号に基づいて符号化されたCDMA信号が、図2のようにタイムスロットに分けられており、図2の場合には、第1サブフレームの先頭位置に拡散符号の初期値の先頭ビットが割り当てる。また、図15の場合には、第1サブフレームの先頭位置に拡散符号の初期値の先頭ビットが割り当てる。例えば、拡散符号を図13に示すようなシフトレジスタを用いて生成する場合にはリセット状態を初期値とする。そして、シフトレジスタS0に生成された初期値の先頭ビットを図2に示したタイムスロ

ット21Aの先頭位置に割り当てる。

【0085】ところで、時分割していない従来のCDMA方式においては、CDMA拡散符号の先頭位置は、空間に発射された全てのCDMA電波に関し同一位置であるとは限らない。時分割したCDMA信号を用いる本実施の形態では、TDMA方式と共に時間フレームを採用することにより、CDMA拡散符号の先頭位置が明示されている。従来の方式を非同期型とすれば、本実施の形態における方式は同期型であるといえる。先頭位置が明示されていることはCDMA方式による拡散符号の初期の同期補足を容易にする。しかし、先頭位置が明示されていることは、従来のCDMA方式が持つ電波自体の秘匿性を弱めることにもなる。本方式を軍事通信に用いる場合は問題になるかもしれないが、公共システムに使用する場合には、通信内容の秘匿性が保持されれば公共システムの目的を満足するので、電波自体の秘匿性が弱いことは問題ではない。通信内容の秘匿性は、通信データ自体に秘匿符号を重畳させることにより実現されるものであり、電波自体の秘匿性とは異なる。前述した本実施の形態は、CDMA拡散符号の第1ビットをマルチフレーム中の第1のタイムフレームの先頭ビットと一致させることで同期型のCDMA方式を採用したことを特徴とし、更に、同期型としたCDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットに割り当てるこことを特徴としている。

【0086】次に、タイムスロットに割り当てる全ての拡散符号の初期値を設定する場合について説明する。

【0087】図16は、4つの拡散符号発生器111～114が生成する拡散符号の初期値を任意に設定する初期値設定部150を搭載したCDMA通信部の要部を示した図である。また、図17には、各拡散符号発生器が搭載するシフトレジスタに初期値を設定する拡散符号発生器初期値設定部161が示されている。なお、シフトレジスタ163は、フリップフロップで形成されている。

【0088】各拡散符号発生器111～114は、信号線151、152、153、154を介して初期値設定部150から設定された初期値を受け取る。各拡散符号発生器における初期値設定部161は、その初期値をビット毎に各シフトレジスタへそれぞれ設定する。このように、初期値設定部150並びに拡散符号発生器に搭載されたシフトレジスタ163、加算器164及び帰還回路165を含む初期値設定手段により、拡散符号の初期値の設定機能が発揮される。

【0089】図18及び図19は、各タイムスロットへの初期値の設定とそのタイミングを示した図である。図から明らかなように、各タイムスロットの先頭に初期値が設定されている。特に図19は空タイムスロット127が存在する場合の例であり、この場合は初期値は設定されない。

【0090】以上のようにして、本実施の形態によれば、各タイムスロットのそれも先頭に、任意の初期値が設定された拡散符号を割り当てることができる。

【0091】なお、図16に示した初期値設定部150及び図17に示した構成により発揮される初期値設定機能は、CPUやメモリなどを内蔵するハードウェアでも実現することができるが、それだけでなくソフトウェアでも実現することができる。つまり、4つの拡散符号発生器111～114もソフトウェアで構成することができる。

【0092】拡散符号値の設定

図20は、各拡散符号発生器が異なる拡散符号を任意に生成するためのCDMA通信部の要部のみを示した図であり、生成多項式により各拡散符号発生器111～114が生成する拡散符号の値を任意に設定する生成多項式設定部170を設けたことを特徴としている。

【0093】図21は、拡散符号発生器に搭載された拡散符号の設定手段を示した図であり、シフトレジスタ163を含む帰還ループを自在に変更するスイッチ群181及びスイッチ群181を切り替えて生成多項式を設定しシフトレジスタ163に所定のビット値を設定する拡散符号生成多項式設定部183を示している。本実施の形態において、生成多項式により各拡散符号発生器111～114が生成する拡散符号を任意に設定する拡散符号値設定部は、生成多項式設定部170並びに図21に示した構成により形成される。

【0094】各拡散符号発生器111～114は、信号線171、172、173、174を介して生成多項式設定部170から設定された生成多項式を受け取る。各拡散符号発生器における拡散符号生成多項式設定部183は、指定された生成多項式に基づいてスイッチ群181を操作することによって帰還ループを形成し、所定の拡散符号を生成できるように各シフトレジスタへ帰還ループをそれぞれ設定する。このように、拡散符号生成多項式設定部183は、スイッチ群181を構成する各スイッチの開閉制御により生成多項式を設定し所定の拡散符号値を発生させる。スイッチ群181は、いったん生成多項式が生成されると通信が終了するまで固定される。

【0095】図22及び図23は、各タイムスロットへの拡散符号の設定とそのタイミングを示した図である。図から明らかなように、各タイムスロットの先頭に拡散符号が設定されている。特に図23は空タイムスロット127が存在する場合の例であり、この場合は拡散符号は設定されない。

【0096】以上のようにして、本実施の形態によれば、任意の値が設定された拡散符号を所定のタイムスロットに割り当てることができる。すなわち、異なる拡散符号を各タイムスロットに割り当てることができる。

【0097】なお、拡散符号値設定部は、CPUやメモ

リなどを内蔵するハードウェアでも実現することができるが、それだけでなくソフトウェアでも実現することができる。つまり、4つの拡散符号発生器111～114もソフトウェアで構成することができる。

【0098】また、図20に示した生成多項式設定部170により初期値を生成するような生成多項式を設定すれば、初期値設定部150を別個に設けなくてもよい。

【0099】タイムスロットに割り当てられたCDMA信号の受信処理

図24は、CDMA方式の拡散符号同期のためのノンコヒーレント遅延ロックループを示した図である。拡散符号発生器227は、図25に示される $n \times 4$ 種類の拡散符号を発生できる拡散符号発生手段であり、本実施の形態ではハードウェアで実現されている。この場合、拡散符号発生器227の生成多項式と初期値の設定は、前述した拡散符号設定部や初期値設定部で実現する。また、図24全体の回路構成は、信号入力をデジタル化することによって、ソフトウェアでも実現することができる。もちろん、拡散符号発生器227は、一般的な同期追跡を行うために1ビットずれた拡散符号を発生する機能を有している。これは、A/D変換器228の出力タイミングを変えることで実現することができる。この機能を図24においては“n”と“n-1”で表現した。

【0100】なお、従来のCDMA用拡散符号の相関器*

$$\begin{bmatrix} K_{1,1(t)} & K_{2,1(t)} & K_{3,1(t)} & \dots & K_{n,1(t)} \\ K_{1,2(t)} & K_{2,2(t)} & K_{3,2(t)} & \dots & K_{n,2(t)} \\ K_{1,3(t)} & K_{2,3(t)} & K_{3,3(t)} & \dots & K_{n,3(t)} \\ K_{1,4(t)} & K_{2,4(t)} & K_{3,4(t)} & \dots & K_{n,4(t)} \end{bmatrix} \quad (\text{第31.1式})$$

タイムスロット G_i の受信符号列を $G_i(t)$ と表す。現すれば、第2式の行列によって、拡散符号の相関演算※

$$\sum_{i=1}^n \sum_{t=T_{i0}}^{T_{i1}} G_i(t) \begin{bmatrix} K_{1,1(t)} & K_{2,1(t)} & K_{3,1(t)} & \dots & K_{n,1(t)} \\ K_{1,2(t)} & K_{2,2(t)} & K_{3,2(t)} & \dots & K_{n,2(t)} \\ K_{1,3(t)} & K_{2,3(t)} & K_{3,3(t)} & \dots & K_{n,3(t)} \\ K_{1,4(t)} & K_{2,4(t)} & K_{3,4(t)} & \dots & K_{n,4(t)} \end{bmatrix}$$

(第32.2式)

上記行列の $n \times 4$ 個の要素のうち最大値を示す $K_{i,j}$ が検出すべき相関符号である。この場合、 $n \times 4$ 個の演算を同時に実施する必要があるが、その演算は1マルチフレーム長のデータ $G_{i,j}(t)$ によって実施することができ、またCPUとソフトウェアとの組み合わせで実現可能である。

【0105】拡散符号の長さについては、上記のようにフレームを越えた比較的長い符号のほかに、符号長が1

*としての一つのノンコヒーレント遅延ロックループ (Noncoherent delay-lock loop) をもつ相関器を図130に示した。

【0101】次に、図25を用いて同期捕捉を行うノンコヒーレント遅延ロックループの作用について説明する。

【0102】図25においては、4スロット/1フレーム及び n フレーム/1マルチフレームの場合の例であって、一つの通話チャネル（以下、明記しない限り、データチャネルも含むものとする）は、第1スロットのチャネルが $G_{1,1}, G_{2,1}, \dots, G_{n,1}$ 、第2スロットチャネルが $G_{1,2}, G_{2,2}, \dots, G_{n,2}$ 、第3スロットのチャネルが $G_{1,3}, G_{2,3}, \dots, G_{n,3}$ 、第4スロットのチャネルが $G_{1,4}, G_{2,4}, \dots, G_{n,4}$ で表現されており、第1スロットチャネルの拡散符号は、 $G_{1,1} + G_{2,1} + \dots + G_{n,1}$ 全体で1符号長であって、逆拡散操作の場合の相関演算は、この $G_{1,1} + G_{2,1} + \dots + G_{n,1}$ 全体に對して実施される。

【0103】図25に示したタイムスロット $G_{1,1}$ の下に示される $K_1, 1$ から $K_{n,1}$ 、4は、 $G_{1,1}$ との相関が成立する可能性のある全ての候補の相関符号列であって、相関符号の全体は下記第1式の様に、行列で示すことができる。

【0104】

【数1】

※結果が得られる；
【数2】

データシンボル長程度のものも使用される。そのような比較的短い符号は、通話チャネルの識別に使用される。また、比較的短い符号の復号には、マッチドフィルタやSAWコンボルバーデバイスが使用されるが、これら比較的短い符号に関しては、従来良く知られているので本実施の形態では特に言及しない。本実施の形態で言及したシステムでは、これらの比較的短い符号の使用を前提としており、それが使用されてもあるいはされなくて

も、本発明のスコープの範囲から外れることはない。

【0106】次に、複数のタイムスロットに渡ってCDMA方式の拡散符号の相關演算を行なう場合の他の相關器について説明するが、以下に説明する相關器は、複数のノンコヒーレント遅延ロックループを持つことを特徴としている。すなわち、複数の包絡線相關ネットワークが設けられている。図26は、この相關器の一実施の形態を示した図である。この相關器は、CDMA方式の拡散符号との同期をとるためのものである。

【0107】図26に示した包絡線相關ネットワーク(Envelope corellation network)87, 88, 89, 90は、従来例に示した図130の点線に囲まれた部分と同じ機能を有する回路である。通信局の受信手段の内部に設けられた拡散符号発生器81～84は、拡散符号列($N_1 + N_2 + N_3 + N_4$)を発生するが、ループフィルタ91～94は、この拡散符号列が受信機85の出力信号、すなわち受信した信号と近づく場合にのみ出力する。このようにして、相關器は同期捕捉を行う。相關判定器95は、その出力電圧を検出し、電圧制御発信器86へ供給する。本実施の形態における相關器は、拡散符号発生器81～84と包絡線相關ネットワーク87～90とループフィルタ91～94と相關判定器95とVC086とでループを形成し、受信機85によって受信したCDMA拡散符号に同期し、データを再生することができる。なお、VC086は、拡散符号発生器81～84のクロック信号96を発生する。クロック信号96は、図27に示した各サブフレームの第1タイムスロット155～158の部分でのみ出力され、サブフレームの残りのタイムスロットでは停止するように設定される。図26に示した相關器では、拡散符号を4つの時間差をもって相關を取ることにより、全体の同期時間を短縮する。

【0108】マルチフレームには任意の複数個のタイムスロットが含まれているが、本実施の形態では、前述したように複数のタイムフレームを先頭から順に、複数個のCDMA相關器に対応させ、また同時に受信信号に対して相關演算を実施することを特徴としている。

【0109】本実施の形態における受信手段は、以上のような構成を1組のみ持てばよいので、各通信局は、通話チャネル毎に受信手段を持つ必要がない。

【0110】なお、この受信処理で示した拡散符号発生器は、各通信局における受信手段の一部として設けられているが、図20で示した送信手段に含まれる拡散符号発生器と共に用させてもよい。

【0111】アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替え

本実施の形態では、前述したように時分割したCDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットに割り当てるこを特徴としている。

【0112】ところで、前述した図11、12の説明に

おいては、第3タイムスロット134にTDMA信号を割り当てる例を示した。本実施の形態では、単に時分割したCDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットに割り当てるのみならず、この例に示したようにTDMA信号とCDMA信号とをタイムスロットに割り当て同時に送出できるようにしたことを特徴としている。すなわち、本実施の形態においては、方式の異なる信号を混在させて同時に送信することができる。この場合、図6に示した制御部54は、TDMA通信部やCDMA通信部等を制御することによって各タイムスロットにTDMA信号又はCDMA信号を割り当てるための制御手段として用いられる。本実施の形態においては、CDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットに割り当て異なる拡散符号のCDMA信号のみを送信したり、CDMA信号とTDMA信号とを混在させて送信したり、従来と同様にTDMA信号のみを送信したりすることができる。

【0113】ここで、アクセス方式の異なるCDMA信号とTDMA信号とが混在したタイムスロットの送出、あるいはタイムスロットに割り当てるアクセス方式の選択に関して例をあげて説明する。

【0114】(基地局におけるCDMA通信部)図28は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。図28には、TDMA通信部からの情報入力1～4に対して1次変調を行うチャネル符号器191、192、193、194と、各チャネル符号器191～194の出力である情報符号と拡散符号とを掛け算して、その出力を加算の後、変調器118へ信号を供給する構成が示されている。図29は、図28に示したチャネル符号器191～194の構成を示した図である。本実施の形態におけるチャネル符号器は、従来からあるチャネル符号器を用いることができる。本実施の形態においては、制御部は各タイムスロットに対応したチャネル符号器191～194の出力と拡散符号との積情報から生成されたCDMA信号を、各タイムスロットに割り当てるこを特徴としている。

【0115】図30は、図28に示したCDMA通信部の出力内容を示した図である。図30には、第1フレームの第1タイムスロットの内容が示されているが、これはこのタイムスロットの内容が符号化されていて参考することができたという例を示している。一方、第1フレームの第2～4タイムスロットの内容は参考することができない。すなわち、図30は、第1タイムスロットに対応した拡散符号発生器111が作動しない場合の情報ビットの例であって、拡散符号発生器111が作動した場合には、図30の情報は拡散符号でスクランブルされているので、直接情報ビットを見ることはできない。すなわち、図30に示した情報ビット列は、CDMA符号化されていないTDMA信号のままの情報と言うべきものであり、第1タイムスロットをTDMA信号の

ために使用する場合には、拡散符号発生器111の動作を停止させる。これにより、情報入力1は、CDMA符号化されずにTDMA信号として送信される。

【0116】このようにして、拡散符号発生器の動作を制御することにより任意のタイムスロットをCDMA信号用あるいはTDMA信号用に切り替えて使用することができる。また、各タイムスロットに対応した各拡散符号発生器111～114に対して前述した制御を行うことで、同一フレームにTDMA信号とCDMA信号とを混在させることができる。

【0117】なお、図29に示されるチャネル符号器は、このままハードウェアでも実現されるが、ソフトウェアによっても実現することができる。

【0118】(移動機におけるCDMA通信部)図31は、情報入力を一系統のみ有する移動局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。図32は、変調器118から送出されるタイムスロットの例を示した図であるが、この図から明らかなようにバーストを一個のみ生成するものである。従って、図32における他の3バーストの間は、クロック発生器116から信号線141を介して送出されるクロックは停止していて拡散符号の発生は起こらない。また、この3バースト後の初期値は、前回用いた当該バーストの最終値をそのまま使用するので、最終値の情報を一時記憶する機能は不要である。ただし、拡散符号は、生成多項式設定部170によりフレーム送出毎に変更される可能性がある。

【0119】また、拡散符号発生器111の動作を停止してTDMA信号を割り当てることもできる。

【0120】なお、図33は、図31に示した拡散符号発生器111の拡散符号の設定手段を示した図である。

【0121】(同期チャネル、制御チャネルのタイムスロットへの割当) タイムスロットは、同期チャネル又は制御チャネルとしても使用することができるが、同一タイムスロットをCDMA方式あるいはTDMA方式による同期チャネル又は制御チャネルで共用することについて説明する。

【0122】図34は、送信フレームの第1タイムスロットをCDMA方式及びTDMA方式の共用制御チャネルとして用いる例を示した図である。図35は、第1タイムスロット251にTDMA信号が、第2タイムスロット252にCDMA信号が割り当てられているフレームを示した図である。図36は、移動機の受信手段の要部を示した図である。図37は、各タイムスロット251～256と占有周波数との関係を示した図である。

【0123】図36に示した移動機は、電話を受信するRF受信部232と、CDMA信号に逆拡散を行う相関受信部233と、TDMA信号に含まれる情報を検出するCH受信部234とを有している。移動機は、通常CDMA受信機として動作するが、相関受信部233の動作を停止すなわちRF受信部232の情報をCH受信部

234へ直接入力させれば、TDMA受信機として動作することができる。

【0124】従って、移動機が図35に示したフレームを受信した場合、第1タイムスロットの第1チャネルがTDMA方式による制御チャネル等であったとしても相関受信部233の動作を停止させることによりTDMA信号を正常に受信することができる。

【0125】また、移動機は、相関受信部233を動作させることにより第2タイムスロットに対して逆拡散を行い、図35に示したような第2タイムスロット252に含まれるCDMA方式による情報ビット情報を得ることができる。

【0126】このようにして、同一タイムスロットをTDMA信号又はCDMA信号で共用することができる。また、同一タイムスロットを異なる方式により共用した場合でもいずれかの信号を認識して確実に受信することができる。

【0127】アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替えを行うための構成

【0128】前述したように、本実施の形態においては、同じフレームに含まれるタイムスロットにTDMA信号とCDMA信号とを混在させて利用することができる。また、1つのタイムスロットを異なるアクセス方式に切り替えて使用することができる。

【0129】ここで、その制御を行うために必要な各種構成要素について説明する。

【0130】図38は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の構成を示した図である。図38においては、TDMA方式による第1タイムスロットが同期バーストあるいは制御チャネルに割り当られ、第2、第3、第4スロットがTDMA/CDMA両方式のいずれかを選択できる構成となっている。図38に示したCDMA通信部は、所定のチップレートを発生するチップレート発生器267と、発生したチップレートを1/2, 1/3, ..., 1/Nと下げるためのダウンカウンタ268と、クロック制御ゲート281～287に制御信号を送出することで、同期バースト発生器260、制御チャネル発生器261、通話チャネル符号器262～265及びチップ符号発生器266へのクロックの供給を制御するクロック制御器269とを有する。なお、通話チャネル符号器262～265は、図28に示したチャネル符号器191～194と同じ要素であるが、制御チャネル

の符号発生器と識別するために異なる要素名とした。また、図38におけるチップ符号発生器266は、図21で示した拡散符号発生器と同じ構成を有しており、前述した拡散符号発生器と同じ構成要素である。チップ符号発生器266は、図38から複数の異なる拡散符号を発生することがわかる。

【0131】図39及び図40は、クロック制御器269から送出される制御信号のタイミングチャートであり、クロック制御器269の制御の例を示している。これらの図を用いて、クロック制御ゲート281～286及びクロック制御器269を含むチップクロック制御部の動作について説明する。

【0132】まず、図39においては、第1及び第3タイムスロットがTDMA方式で、第2および第4タイムスロットがCDMA方式の例が示されている。同期バースト発生器260あるいは制御チャネル発生器261に対応したクロック制御ゲート281、282は、制御信号C_{sy}及びC_cによって、第1タイムスロットでのみクロックが解除され、その他のタイムスロットではクロックが禁止されていることを示す。第1タイムスロットは、このように同期バーストあるいは制御チャネルの送信のために割り当てられているので、情報入力1を出力するための通話チャネル符号器262へのクロックt₁の供給は、制御信号C₁によってクロック制御ゲート283において常時禁止されている。つまり、この動作例においては、通話チャネル符号器262からは常に出力されない。また、この場合、第1タイムスロットはTDMA方式であるので、チップ符号発生器226はスペクトル拡散を行う必要がない。従って、制御信号C_{sp}は、第1タイムスロットのときはクロック禁止状態に設定される。つまり、チップクロックt_{sp}の出力は、クロック制御ゲート287によって禁止されており、チップ符号発生器266の動作は、この第1タイムスロットのとき停止している。チップ符号発生器266の動作は、この第3タイムスロットのときにおいても停止しているので、第3タイムスロットでは、TDMA信号の電波が発射される。

【0133】また、図40においては、第1タイムスロットが通話チャネルに使用される例が示されている。この場合、図38の同期バースト発生器260あるいは制御チャネル発生器261のクロック制御ゲート281、282は、制御信号C_{sy}及びC_cによって禁止されており、図40のように制御された基地局からは同期バーストあるいは制御チャネルの電波の発射はされていない。同期バーストあるいは制御チャネルの電波の発射がなされない場合は、同じ位置に同期バーストあるいは制御チャネルの電波を発射する別の基地局が設置されているからである。図40の動作例では、第1、第2及び第4タイムスロットがCDMA信号を送信する場合である。この場合、第3タイムスロットだけがTDMA方式

によるので、チップ符号発生器266は、スペクトル拡散する必要がない。従って、前述したのと同じ方法によりチップ符号発生器266の動作は、そのタイムスロットの間、停止している。

【0134】以上のようにして、チップクロックの発生を制御することによって、タイムスロットに割り当てる信号の切替えを行うことができる。

【0135】次に、チップレートの制御について説明する。

【0136】図41は、通信局の送信手段の要部を示した図である。図41に示したように、ここではタイムスロットに対応させてチップレートを予め記憶するチップレート設定メモリを有するチップレート制御部292を設けたことを特徴としている。チップレート設定メモリには、各タイムスロット毎に伝送速度を設定する「データレート」、アクセス方式を指定する「伝送タイプ」そして「チップレート」が記憶されている。図42には、その設定例が示されている。図38に示した構成では、各タイムスロットに割り当て伝送する全ての信号のチップレートは、单一だったが、ここではタイムスロット毎に異なるチップレートを設定できる。また、スロット番号3のように、TDMA方式で伝送される場合には、スペクトル拡散を実施しないのでチップレートを使用しない。厳密には、チップレート発生器267は、何らかのチップレートを発生するが、クロック制御器269の制御によりクロック制御ゲート287がクロックt_{sp}の送出を禁止している。すなわち、その場合にはチップレートt_{sp}をゼロと設定している。これにより、図43に示したように第3タイムスロットにTDMA信号を割り当てて送出することができる。また、第1、2、4タイムスロットに割り当てられたCDMA信号は、それぞれ1.2.288Mcps、6.14Mcps、12.288Mcpsのチップレートで生成される。

【0137】クロック制御ゲート287の制御は、クロック制御器269によって行われるが、クロック制御器269の制御は、チップレート制御部292がタイムスロットの拡散禁止情報を送出することによって行われる。また、ダウンカウンタ268は、通話チャネルのタイムスロットで、そのタイムスロットに指定されたデータレートを与えるチップレートからの分周比を設定するが、この制御もチップレート制御部292によって行われる。

【0138】図44は、それぞれのチップレートに対応した占有周波数幅の一例を示した図である。第1タイムスロットのチップレートは、第2タイムスロットのチップレートの2倍であるので、CDMA#1はCDMA#2の2倍の占有周波数幅となる。つまり、理論上、拡散幅が2倍にすることでS/N比が半分となり、再生したときの雑音を半分にすることができる。

【0139】次に、搬送周波数の制御について説明す

る。

【0140】図45は、基地局又は移動機における送信手段の要部を示した図である。図45に示したように、ここではタイムスロットに対応させて搬送周波数を予め記憶する搬送周波数制御メモリを有する搬送周波数制御部302を設けたことを特徴としている。搬送周波数制御メモリには、各タイムスロット毎にアクセス方式を指定する「伝送タイプ」と「周波数」が記憶されている。搬送周波数制御部302は、このタイムスロット毎に設定された搬送周波数で搬送波発振器301に発振させるように制御する。発振された搬送波は、変調器118で変調された後、送信機291によってアンテナ303を経由して空中に発射される。

【0141】図46には、搬送周波数制御部302に従って制御された、ランダムな時間間隔ではなく一定時間間隔のタイムスロット毎の搬送波の周波数の変化の一例が示されている。この図46から明らかのように、搬送波周波数の変化は一定時間間隔で生起する。

【0142】以上のように、本実施の形態によれば、搬送周波数を制御することができるので、タイムスロット毎に異なる搬送周波数に設定することができる。

【0143】その他

アクセス方式の選択的使用

前述したように、本実施の形態においては、時分割したCDMA信号をTDMA方式によるタイムスロットに割り当てることができる。また、同一フレーム内にTDM A信号とCDMA信号とを混在させて割り当てることができる。

【0144】ところで、図7に示したように、本実施の形態においてはFDMA通信部を搭載しており、これらTDMA/CDMA/FDMAの複数の多元接続方式の中からいずれかを選択して用いることができる。これにより、従来の通信局と同様の動作を行うことができる。ここでは、図7に示した無線処理部30の動作について説明することで、いずれかのアクセス方式を選択して通信する処理について説明する。

【0145】入力情報であるデジタル信号がタイムスロット乗算器44bに加えられ、連続デジタル情報であった信号が高速ビットレートへ変換され、規定のタイムスロットの中へ圧縮される。また、必要な場合、タイムスロット乗算器44bは、タイムスロットの立ち上がり、立ち下がりのランプ波形を形成する。すなわち、TDMA/TDD方式に必要な全ての波形処理はすべてTDMAタイムスロット制御部44a、タイムスロット乗算器44bによって実施される。

【0146】また、CDMA方式に対する処理が必要な場合には、CDMA符号発生器45a、符号乗算器45bによって必要な処理がなされる。符号乗算器45bはベースバンド信号を出力する。ベースバンド信号は変調器47へ入力され中間周波数をもつ信号に変調される。

中間周波数へ変換された信号は、局部発振器として働くFDMA周波数シンセサイザ46aからの出力信号と変換器46bで混合される。混合された信号は、高周波電力増幅器48で増幅されスイッチ51（あるいはダイブレクサー）を経由して、アンテナ50を経由して空間へ発射される。

【0147】制御部54はその無線処理部30が納められている移動機、あるいは無線基地局が用いる接続方式を認識している。例えば、使用する接続方式がTDMA方式である場合には、TDMAタイムスロット制御部44aとタイムスロット乗算器44bを動作させる。その一方で、CDMA符号発生器45aとFDMA周波数シンセサイザ46aのFM（周波数変調）機能を動作させない。

【0148】このようにして、TDMA方式に基づく信号がアンテナ50から空間へ発射される。制御部54は、CDMA符号発生器45a及びFDMA周波数シンセサイザ46aのFM機能を動作させない場合には、符号乗算器45bおよび変換器46bは入力した信号を、そのまま周波数変換して出力する。

【0149】信号を受信した場合の処理も前述したような信号を送出する場合の処理と基本的には同様である。TDMA方式に基づく信号を受信する場合には、制御部54は、CDMA符号発生器45aとFDMA周波数シンセサイザ46aのFM機能を動作させない。受信した信号は変換器46cによって周波数変換され、符号乗算器45cを素通りする。制御部54はTDMAタイムスロット制御部44aを動作させタイムスロット乗算器44cにより受信したTDMA方式に基づく信号を連続するデジタル信号に変換し、復調器53により復調する。

【0150】このように、本実施の形態における無線処理部30は、TDMA/CDMA/FDMAの3つの異なる多元接続方式を選択的に実施することができる機能を有している。制御部54は、必要に応じて、あるいはデータの通信容量に応じて、あるいは与えられた通信環境に応じて3つの多元接続方式の中から1つを選択して通信を行なう。もちろん、前述したように複数の接続方式を選択して通信を行ってもよいことはいうまでもない。例えば、TDMA方式とCDMA方式を組み合わせた通信を行なうことができる。あるいは、TDMA方式とFDMA方式を組み合わせた通信を行なう。このように、アクセス方式を組み合わせて使用可能としたことで、各アクセス方式の利点を生かした通信を行うことができる。

【0151】なお、この実施の形態においては、3つの多元接続方式を実施することができる無線処理部30を示しているが、いずれか2つの多元接続方式を有している無線処理部であっても構わない。あるいは、さらに他の多元接続方式を備え、4種類あるいは5種類の多元接

続方式を実施することが可能な無線処理部であっても構わない。

【0152】この実施の形態における移動機は、周波数分割多元接続方式（FDMA方式）と時分割多元接続方式（TDMA方式）と符号分割多元接続方式（CDMA方式）との任意の組み合わせ、あるいは前記複数アクセス方式で動作する。つまり、移動機に搭載された無線処理部30は、使用している電波の無線周波数の制御と電波の出力を可変制御する制御部と、種々の伝送方式と種々の変調方式、すなわち、デジタル変調方式（例えば、Gaussian Minimum Shift Keying（GMSK）、 $\pi/4$ -シフト4相差動PSK（ $\pi/4$ -QDPSK）、16値直交振幅変調方式（16QAM）、あるいはマルチサブキャリア16値直交振幅変調方式（M16QA）等）及びアナログ変調方式（FM変調方式等）を取り扱う変調器と復調器とを備えている。

【0153】つまり、本実施の形態における移動通信システム用の移動機は、一つ以上複数の多元接続方式と一つ以上複数の変調方式に対応出来る無線処理部と、自営用システムと公衆システムとの信号方式に対応出来るプロトコール処理部と、音声データ処理部と、音声送受話器と、データ入出力機器とを備えることにより、多様な通信方式に対応出来るようにしたものである。

【0154】また、本実施の形態における移動通信システム用の無線基地局は、一つ以上複数の多元接続方式と一つ以上複数の変調方式に対応出来る無線処理部と、自営用システムと公衆システムとの信号方式に対応出来るプロトコール処理部とを備えることにより、多様な通信方式に対応出来るようにしたものである。また自営用システムの場合には電子交換機（EPBX）とのインターフェース機能を実現するために、公衆システムの場合には交換機とのインターフェース機能を実現するために、網インターフェース処理部とを備えたものである。

【0155】移動機及び基地局装置は多様な通信方式に対応するために、無線信号処理部を備えたものである。

【0156】また、本実施の形態における交換機3は、図5に示したように、ハンドオーバ・シーケンス処理と受信レベル問い合わせ処理及び送信電力制御情報処理とともに、複数アクセス方式と変調方式及びデータ伝送速度等の管理を行なう無線システム制御部41と、異なるシステムにおいても位置登録が出来る機能すなわちローミング機能を処理する位置登録呼び出し部42と、他自営用システム、公衆システム、衛星公衆システム別にシステム情報を持ち、本システム内で通信中の移動機が本システム外に移動する場合、すなわちシステム間をまたがってハンドオーバする場合は、無線基地局がその移動機からの信号を受信し、その受信信号強度から判断して、前記基地局がハンドオーバ要求情報を伝送して来た場合には、衛星回線も含めてハンドオーバ情報を本システム以外のハンドオーバ先システムへ伝送するシステム

判別機能部55とを備えている。

【0157】基地局における複数のアクセス方式の同時使用

図47における複数の無線基地局4A、4B、4C、6、12及び複数の移動機5A、5B、5C、5Dは、FDMA、TDMA、CDMAの複数多元接続方式機能を実装しており、移動機5Aと無線基地局4Aとの間の無線回線17の多元接続方式の一例を図48及び図49に示す。ここでは、移動機5Aと無線基地局4AがCD

10 MA方式により通信しており、移動機5Bと基地局4AがTDMA方式を用いて通信をしており、移動機5Cと基地局4BがTDMA方式を用いて通信をしており、移動機5Dと基地局4BがCDMA方式を用いて通信している場合について説明する。

【0158】図48は、時分割デュープレックスを用いている場合を示している。また、図49は、周波数分割デュープレックスを用いている場合を示している。

【0159】図48において、スロット21AはCDMA方式の時分割デュープレックス（Time Division Duplex : TDD）の場合の送信側周波数タイムスロットである。スロット21Bは受信側タイムスロットである。

【0160】図49において、スロット331AはCDMA方式の周波数分割デュープレックス（Frequency Division Duplex : FDD）の場合の送信側タイムスロットである。またスロット331BはCDMA方式の周波数分割デュープレックス（Frequency Division Duplex : FDD）の場合の受信側タイムスロットである。

【0161】移動機5Bと基地局4Aとの間の無線回線18の多元接続方式の一例を図48及び図49に示す。

【0162】図48において、スロット25AはTDMA方式の時分割デュープレックス（TDD）の場合の送信側タイムスロットである。スロット25BはTDMA方式の時分割デュープレックス（TDD）の場合の受信側タイムスロットである。

【0163】図49において、スロット335AはTDMA方式の周波数分割デュープレックス（FDD）の場合の送信側タイムスロットである。スロット335BはTDMA方式の周波数分割デュープレックス（FDD）の場合の受信側タイムスロットである。

40 【0164】移動機5Cと基地局4Aとの間の無線回線19の多元接続方式の一例を図48及び図49に示す。スロット24AはTDMA方式の時分割デュープレックス（TDD）の場合の送信側タイムスロットである。スロット24BはTDMA方式の時分割デュープレックス（TDD）の場合の受信側タイムスロットである。

【0165】図49において、スロット334AはTDMA方式の周波数分割デュープレックス（FDD）の送信側タイムスロットである。また、スロット334BはTDMA方式の周波数分割デュープレックス（FDD）の場合の受信側タイムスロットである。

【0166】なお、FDDの場合には、スロット334A/334Bの回線が何らかの理由で使用不可能の場合には、他のタイムスロット、例えば、スロット336A/336B等を使用できる。

【0167】移動機5Dと基地局4Bとの間の無線回線20の多元接続方式の一例を図48及び図49に示す。

【0168】図48において、スロット22AはCDMA方式の時分割デュープレックス(TDD)の場合の送信側タイムスロットである。スロット22BはCDMA方式の時分割デュープレックス(TDD)の場合の受信側タイムスロットである。

【0169】図49において、スロット332AはCDMA方式の周波数分割デュープレックス(FDD)の場合の送信側タイムスロットである。スロット332BはCDMA方式の周波数分割デュープレックス(FDD)の場合の受信側タイムスロットである。

【0170】以上のように、この実施の形態においては、時分割デュープレックス方式を採用した場合に、TDMA方式とFDMA方式とCDMA方式がいずれも時分割デュープレックス方式に同期している場合を説明した。また、TDMA方式により時分割されたタイムスロットと同期してCDMA方式がスロット分割されていることを特徴とする。

【0171】また、周波数分割デュープレックス方式を採用している場合においてもTDMA方式とCDMA方式による信号は、時分割デュープレックス方式を採用した場合と同一のタイムスロットを用いて時分割されていることを特徴とする。

【0172】このように、移動通信システム全体として複数の変調方式に対応した柔軟な通信を行うことができる。

【0173】TDD方式による通信

ここでは、図48に示すように、CDMA方式の時分割デュープレックス(TDD)の場合の拡散符号の伝送について説明する。CDMA方式を使用して通信を行う場合には、拡散符号を伝送することになるが、図48に示すように時分割方式を合わせて採用している場合には、送信する信号はタイムスロットに分割して伝送される。このような場合のCDMA拡散符号の伝送方法を図50及び図51を用いて説明する。図50及び図51に4サブフレームから構成されるマルチフレームを示す。

【0174】図50は、基地局の送信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。また、図51は、基地局の受信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。

【0175】図50において、各サブフレームの一部TX11(155), TX12(156), TX13(157), TX14(158)が全体で一つのCDMA送信信号を構成する。

【0176】また、図51において、各サブフレームの

一部RX11(65), RX12(66), RX13(67), RX14(68)が全体で一つのCDMA受信信号を構成する。CDMA方式に基づいた拡散符号による逆拡散は、4個のサブフレーム中の関係部分のビット($N1+N2+N3+N4$)に対して、拡散符号をビット毎に相関演算を実施することによって得られる。この相関演算は受信時に実施される。この受信処理に関しては、前述した。

【0177】本実施の形態は、TDD方式によって、一つの時間フレームは2分割され、かつTDMA方式によって、 $2\times$ 分割され、 \times 個のチャネルを構成する。そして、 $2\times$ 個のタイムスロットから構成されているタイムフレームの任意のm個で構成されるマルチフレームを用いてCDMA方式では、マルチフレームの中の複数タイムフレームにわたってCDMA方式の拡散符号の相関演算が実施されることを特徴とする。

【0178】このように、TDD方式を用いる場合でも複数種類のアクセス方式を組み合わせて使用することができる。

【0179】FDD方式による通信

ここでは、図49に示したように、CDMA方式が周波数分割デュープレックス(FDD)を合わせて採用している場合の拡散符号の伝送について説明する。図52及び図53にFDD方式の場合の4サブフレームから構成されるマルチフレームを示す。

【0180】図52は、基地局の送信側マルチフレーム中のタイムスロットの関係を示す図である。また、図53は、基地局の受信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示す図である。各サブフレームの一部TX11(61), TX12(62), TX13(63), TX14(64)が全体で一つのCDMA送信信号を構成する。また、各サブフレームの一部RX11(71), RX12(72), RX13(73), RX14(74)が全体で一つのCDMA受信信号を構成する。CDMA方式に基づいた拡散符号による逆拡散は、4個のサブフレーム中の関係部分のビット($N1+N2+N3+N4$)に対して拡散符号をビット毎に相関演算を実施することによって得られる。従って、相関演算は受信時に実施される。

【0181】本実施の形態は、FDD方式により、かつ、TDMA方式によって、 $2\times$ 分割されて、 $2\times$ 個のチャネルを構成する。 $2\times$ 個のタイムスロットから構成されているタイムフレームの任意のm個で構成されるマルチフレームを用いて、CDMA方式では、マルチフレームの中の複数タイムフレームにわたってCDMA拡散符号の相関演算が実施されることを特徴とする。

【0182】このように、FDD方式を用いる場合でも複数種類のアクセス方式を組み合わせて使用することができる。

【0183】一信号の連続した複数タイムスロットの使

用 (CDMA)

図54及び図55は、CDMA方式の信号が、CDMA #1, CDMA #2それぞれで2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。図54はTDDの場合を示しており、図55はFDDの場合を示している。2つのタイムスロットの使用開始時期は、通信の始めからでも構わないあるいは通信の途中からであっても構わない。2つのタイムスロットを使用する場合でも、1タイムスロットを使用する場合と同じデータレートとすれば、2倍の情報量を伝送することができる。あるいは2つのタイムスロットを使用する場合のデータレートを1タイムスロットを使用する場合の半分として1タイムスロットの情報量と同じ情報量を伝送するように、ピーク送信電力を半分にしてもよい。例えば、CDMA #1は送信用としてT1とT2の2つのタイムスロットを使用しており受信側ではR1とR2の2つのタイムスロットを使用している。

【0184】CDMA #3で通信していた移動機がピーク送信電力不足の状態になった時、CDMA #3の1タイムスロット使用から2タイムスロット使用のCDMA #1に変更し、CDMA #3のビットレートの半分で通信することを選択することにより、通信断を生じさせることなく通話を継続し得る。また、もともと送信電力の制限が厳しい移動機においては、発呼プロセス及び着呼プロセスの始めから図54及び図55のCDMA #1あるいはCDMA #2のように2タイムスロット占有タイプを選択することができる。

【0185】このように、CDMA方式の信号の転送レートをTDMA方式の信号の転送レートと同一にするのみならず、2倍、3倍と整数倍とすることで、送信する情報量を増加させたり、送信電力不足を補ったりするなどの伝送制御を行うことができる。

【0186】一信号の連続した複数タイムスロットの使用 (TDMA)

図56及び図57は、TDMA方式の信号が、TDMA方式のスロット501A/501BあるいはTDMA方式のスロット502A/502Bにおいて、3タイムスロットあるいは2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。図56は、TDDの場合を示しており、図57は、FDDの場合を示している。各タイムスロットが1タイムスロットを使用する場合と同じデータレートを用いる場合は、3倍あるいは2倍の情報量を伝送することができる。あるいは、2タイムスロットか3タイムスロットを使用する場合は、データレートを半分あるいは1/3として1タイムスロット情報量と同じ情報量を伝送するようにピーク送信電力を半分あるいは1/3にするようにしてもよい。TDMA方式のタイムスロット24A/24Bで通信していた移動機がピーク送信電力不足の状態になった時、TDMA方式のタイムスロット502A/502Bのビットレートを半分にして

通信することを選択することにより、通信断を生じさせることなく通話を継続し得る。また、もともと送信電力の制限が厳しい移動機においては、発呼プロセス及び着呼プロセスの始めから図56及び図57のTDMA方式のスロット502A/502BあるいはFDD方式のスロット503A/503Bのように2タイムスロットあるいは3タイムスロット占有タイプを選択することができる。

【0187】このように、TDMA方式の信号の転送レートをTDMA方式の信号の転送レートの2倍、3倍と整数倍とすることで、送信する情報量を増加させたり、送信電力不足を補ったりするなどの伝送制御を行うことができる。

【0188】システム内外間の移動機と基地局との通信ここでは、自営用システムの無線基地局に、その自営用システムに属さない移動機がアクセスする場合について説明する。

【0189】図58は、移動通信システムの全体構成を示した図であり、無線基地局4A、4B、4C、4Dは自営用システム2に属しており、移動機5B、5Cは、自営用システム2に属していない。

【0190】図59は、移動機5B、5Cの構成を示す機能ブロック図である。移動機5B、5Cは、自営用システムの自営用プロトコールを処理する自営用プロトコール処理部235と、自営用プロトコール伝送用の自営用制御チャネルを制御する自営用制御チャネル制御部236と、公衆網1への公衆用プロトコールを処理する公衆用プロトコール処理部237と、公衆用プロトコール伝送用の公衆用制御チャネルを制御する公衆用制御チャネル制御部238と、自営用制御チャネル制御部236及び公衆用制御チャネル制御部238に使用される無線信号処理部239と、を有する。更に、スイッチ240は、自営用プロトコールを出力する自営用プロトコール処理部235を、自営用プロトコール伝送用の自営用制御チャネルを制御する自営用制御チャネル制御部236へ接続するためと、公衆網1への公衆用プロトコールを処理する公衆用プロトコール処理部237をスイッチ240を経由して自営用制御チャネル処理部236へ接続するためのスイッチである。スイッチ241は、公衆用プロトコール処理部237をこの公衆用プロトコール伝送用の公衆用制御チャネルを制御する公衆用制御チャネル制御部238へも接続することができる。

【0191】図60は、自営用システムの無線基地局4の機能ブロック図である。無線基地局4は、自営用システムに属していない移動機5B、5Cの関連情報を直接公衆用に引き渡す交換機を備えた移動通信システムで使用される。

【0192】無線基地局4は、移動機の無線信号処理部239と無線接続される無線信号処理部242と、自営用制御チャネルを制御する自営用制御チャネル制御部2

43と、自営用プロトコールを処理する自営用プロトコール処理部244と、公衆用プロトコールを処理する公衆用プロトコール処理部245と、PBX3との接続を行なうライン処理部246を有する。図59に示した移動機5B, 5Cの無線信号処理部239は、図7に示す無線処理部と同じ機能を有するものである。

【0193】本実施の形態では、自営用制御チャネル制御部236を使用して、図61に示したフローチャートに従いリンクレベルを確立する。リンクレベルが確立すると、PBX3と移動機5B, 5Cは、無線基地局4B, 4Dを経由してプロトコール情報のやり取りが可能となる。

【0194】図62は、自営用システムの制御チャネルの配置例を示した図である。タイムスロット504A, 504Bは、FDMA/TDDアクセス方式での制御チャネルを示し、タイムスロット505A, 505BはTDMAの制御チャネルを示し、タイムスロット506A, 506BはCDMA方式の制御チャネルを示している。これらの制御チャネルは自営用システムに用いられる制御チャネルである。図61に示した自営用システムにおいてリンクレベルを確立する手順は、使用する制御チャネルが図62に示したように自営用システムに予め定義された自営用システム専用の制御チャネルを用いて行なわれる点が特徴となっている。従って、自営用システムにおいて複数のアクセス方式に対応した通信を行うことができる。

【0195】隣接セルのアクセス方式の設定

各セルの中心に少なくとも一つの無線基地局が設置されるシステムにおいて、第1のセルの属性、すなわちアクセス方式(FDMA, TDMA, CDMA)、変調方式(GMSK, $\pi/4$ -QPSK, 16QAM, M16QAM)及び音声符号化方式(32KADPCM, VSELP, RPE-LTP等)と隣接する第2のセル属性は、同一属性では所要の通信容量を満たし得ない場合には、異なるようにすることが望ましい。また、複数のセルと隣接する複数のセルが異なる属性を持つことが望ましい。更に、交換機は、異なる属性を持つ複数のセルの属性情報を各セル毎に蓄積するメモリを持つようとする。

【0196】異なる属性を持つ複数のセルの夫々の無線基地局は、少なくとも一つのアクセス方式(FDMA, TDMA, CDMA)、及び少なくとも一つの変調方式(GMSK, $\pi/4$ -QPSK, 16QAM, M16QAM)による共通制御チャネル(Broadcast channel)によって、自身の属性情報を送信する。また、無線基地局が送信しているアクセス方式・変調方式以外の方式で通信可能な場合には、その方式の属性をも送信する。また、異なる属性を持つ複数のセルの各無線基地局は、更にその自局に隣接する複数のセルの属性情報をも送信する。また、異なる属性を持つ複数のセルの各無線基地局

は、前述したように自局の全ての属性情報をすなわち他の方式の属性情報をも送信すると共に、送信しているアクセス方式・変調方式以外に共通制御チャネルが存在する場合には、その自局が送信している他の方式の共通制御チャネルの情報も送信する。また、このセルに隣接する複数セルの全ての共通制御チャネル情報をも送信する。

【0197】このようにして、隣接するセル間でアクセス方式・変調方式を異ならせることで、互いに干渉することをなくすことができる。

【0198】実施の形態2

アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替え

図63は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。本実施の形態は、上記第1の実施の形態における図28に対応する実施の形態である。

本実施の形態におけるチャネル符号器191a～191dは、1つのタイムスロット(この例では第1タイムスロット)に対応させて設けられている。拡散符号発生器111は、これらのチャネル符号器191a～191d

20 に対応して設けられている。本実施の形態において特徴的なことは、チャネル符号器191a～191dの出力である情報符号と拡散符号発生器111の出力である拡散符号との積情報から生成されたCDMA信号を第1タイムスロットに割り当てる事である。この処理は、制御部によって行われる。これにより、第1タイムスロットに複数の通話路を割り当てる事ができる。

【0199】本実施の形態によれば、各チャネル符号器191a～191dの出力は、4フレーム毎に出力されることになるので、情報入力2、3及び4に比べて情報入力1a, 1b, 1c及び1dの速度は4分の1となる。すなわち、連続する4フレームのうち第1のフレームにはチャネル符号器191aの情報符号が出力される。そして、4フレームのうち第2のフレームにはチャネル符号器191bの情報符号が出力され、同様に第3のフレームにはチャネル符号器191cの情報符号が出力され、第4のフレームにはチャネル符号器191dの情報符号が出力される。そして、次に続く4フレームのうち第1のフレームにはチャネル符号器191aの情報符号が出力される。この繰り返しで第1タイムスロット

30 にチャネル符号器191a～191dのいずれかの出力が割り当たられる。なお、4フレームの全ての第2、3、4タイムスロットには、チャネル符号器192～194の出力が割り当たられる。

【0200】このようにして、1つのタイムスロットに複数の通話路が形成される。伝送速度は1つの通話路が形成されたときと比べて4分の1となるが、高速な伝送速度は要求しないが多くの通話路を形成したいときなどには有効である。

【0201】なお、受信側においては、図30に示したチャネル符号器の情報を参照することでチャネル符号器

191a～191dのいずれかの出力であるかを判別することができる。

【0202】実施の形態3

アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替え

図64は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。図64に示したCDMA通信部は、拡散符号発生器212と各情報入力1～4それぞれに対応して設けられたチャネル符号器191～194と、生成多項式により拡散符号の値を設定する生成多項式設定部170と、拡散符号の初期値を設定すると共に拡散符号発生器212が発生した拡散符号の最終値を一時記憶する初期値設定部及び最終値格納部210とを有している。

【0203】図65は、各タイムスロットに拡散符号の値を設定すると共に最終値を初期値設定部及び最終値格納部210に記憶させるタイミングを示した図である。また、図66は、拡散符号発生器212の内部構成を示した図であり、最終値を初期値設定部及び最終値格納部210に転送する以外は、図21と基本的には同じ構成となる。

【0204】本実施の形態において特徴的なことは、1つの拡散符号発生器212で異なるタイムスロットに割り当てられたチャネル符号器191～194に対して1つの拡散符号発生器212により拡散符号を供給することである。すなわち、拡散符号発生器212は、チャネル符号器191～194それぞれに異なる拡散符号を発生する必要がある。従って、この場合には図65に示したように、各バーストの終わりにその時の拡散符号発生器212の最終値を取り出すと同時に各バーストの最初に生成多項式の設定と初期値の設定を行なう。なお、生成多項式及び初期値の設定に関しては上記第1の実施の形態で説明したので省略する。拡散符号発生器212から取り出される最終値は、図66におけるシフトレジスタ163の各値である。この最終値は、情報路211を経由して一時記憶される。

【0205】以上のように、本実施の形態によれば、1つの拡散符号発生器で各タイムスロットに対応したチャネル符号器に対して異なる拡散符号を供給することができる。従って、本実施の形態においても、前述したような拡散符号の発生を制御する手段により同一フレームに含まれるタイムスロットにCDMA信号又はTDMA信号を割り当てることができる。また、制御部は、同一フレームに各信号を混在させるように制御することができる。

【0206】実施の形態4

1タイムスロットへの複数通話路の設定

図67は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。本実施の形態においては、上述した実施の形態と同様にチャネル符号器191～19

3、420と拡散符号発生器111～113、421とをそれぞれ組にして設けているが、その数がn個と多くの組を有している。また、上述した実施の形態においては、図45に示したように搬送周波数制御部を設けて異なる搬送周波数を各タイムスロットに割り当てるができるようにした。本実施の形態においては、チャネル符号器と拡散符号発生器との各組の出力の搬送周波数を制御するためにそれぞれ発振器403、406、409、422を設けて上述した実施の形態と同様にタイムスロット毎に異なる搬送周波数を提供できるようにしている。

【0207】本実施の形態においてもTDMA信号を送信するためのタイムスロットに対応した拡散符号発器の動作は、停止される。この制御は、制御部によって行われる。なお、停止した拡散符号発生器に対応した積演算器410、412、417、423は、拡散符号器の停止がチャネル符号器の動作に影響を与えないで、積演算を行なうように設定される。この積演算は移動局でも基地局でも使用される。

【0208】各通話チャネルにはRF信号強度を調整するための減衰器441、442、443、444が設けられている。これらの減衰器441～444の調整は、制御手段である中央制御部445によって、移動機からの受信電界強度情報に応じて行われる。この実施の形態においては、TDMA/CDMA信号とも送信電力制御が実施されることを示している。なお、中央制御部445は、図6に示した無線処理部の制御部と兼用させてもよい。

【0209】送信電波の強度を減衰器によって適切に設定された信号は、加算器414、419によって加算され、無線周波数增幅器415によって増幅され、アンテナ416から空間に放射される。

【0210】図68は、図67に示した送信手段から送出されるTDMA信号あるいはCDMA信号の各タイムスロットへの割当ての例を示した図である。この図から明らかなように、52個の情報入力がある例である。従って、図67は、52組のチャネル符号器と拡散符号発生器とを有していることになる。これに伴い、発振器や減衰器等の他の構成も図示された以上に有していることになる。

【0211】また、図68によれば、第1、3タイムスロットはTDMA信号を出力するので、これらのタイムスロットに対応する拡散符号発生器の動作は停止されていることになる。一方、第2、4タイムスロットは、CDMA信号の出力のために用いられる。本実施の形態において特徴的なことは、1つのタイムスロットに同じアクセス方式の通話路（情報チャネル）を複数設定することを特徴としている。図68によれば、第2、4タイムスロットには、それぞれ36、14本の通話チャネルを同時に設定することができる。

41

【0212】図69は、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。図68においては、通話チャネル1はTDMA信号なので、この通話チャネルのチャネル符号器1は動作し、拡散符号発生器1は停止される。通話チャネル2～37の電波は、CDMA信号なので、これらの通話チャネルに対応した36個のチャネル符号器2～37は動作し、また36個の拡散符号発生器2～37も動作する。通話チャネル38はTDMA信号なので、この通話チャネルのチャネル符号器38は動作し、拡散符号発生器38は停止される。通話チャネル39～52の電波はCDMA信号なので、これらの通話チャネルに対応した14個のチャネル符号器39～52は動作し、また14個の拡散符号発生器39～52も動作する。なお、図69において、各タイムスロットの中に示された“:1”、“:36”、“:1”、“:14”は、各タイムスロット内に同時に設定することができる通話チャネル数である。

【0213】以上のようにして、本実施の形態によれば、1送信フレーム内の同一タイムスロットに複数の通話路を設定することができる。

【0214】実施の形態5

1タイムスロットへの複数通話路の設定

図70は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。本実施の形態においては、上記第4の実施の形態の他の形態である。本実施の形態では、各チャネル(CH)符号器191～193、420の入力側にそれぞれスイッチ451、452、453、454を設ける。各スイッチ451～454には、通話路T1～T144それぞれに対応して設けられたバッファメモリ461(BUF01～BUF144)が接続される。なお、図70において、“T*”は、そこからは情報が入力されてこないことを表している。本実施の形態の場合、送信フレームが4つのタイムスロットで構成されているので、各スイッチ451～454に4つの通話路を対応させて接続する。従って、図70に示した基地局には、52個のチャネル符号器が搭載されることになる。各スイッチ451～454は、クロック発生器/制御器425によって制御され、各入力情報が指定のタイムスロットに組み込まれる。クロック発生器/制御器425は、前述したクロック発生器とクロック制御器の機能を合わせ持つ構成要素である。各スイッチ451～454は、1/2フレーム長中4つのバッファメモリに接続するように切り替わる。従って、バッファメモリ(BUF01～BUF144)の出力ビットレートは、入力ビットレートのタイムスロット倍(本実施の形態の場合は4倍)となる。TDD方式の場合は、さらに2倍となるので8倍となる。

【0215】図71は、図70に示した基地局における情報入力番号、バッファメモリ番号、チャネル符号器/

42

拡散符号発生器番号、タイムスロット番号、情報伝送レート、伝送タイプ及びチップレートの組合せの一例を示した図である。ここでは、チャネル符号器1と拡散符号器1との組合せへの入力は、情報入力番号T1、T2、T38、T39の4個の通話路が割り当てられている。また、第1、3タイムスロットはTDMA信号送信用、第2、4タイムスロットはCDMA信号送信用であることがわかる。従って、スイッチ451においてバッファメモリBUF01から情報を入力すると、他のスイッチ

10 452～454は、第1タイムスロットに対応する位置にあるバッファメモリBUF05、BUF09、BUF141から情報を得ることはない。そのため、図70では情報入力番号を“T*”で表している。

【0216】図72は、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。チャネル符号器1からは、全タイムスロットに信号が送出されるので逐次動作する。拡散符号発生器(SS符号器)1は、第2、4タイムスロットのときのみ動作してCDMA信号を生成する。そして、図

20 70から明らかなように、チャネル符号器2～14及び拡散符号発生器2～14は、第2、4タイムスロットのときのみ動作し、チャネル符号器15～36及び拡散符号発生器15～36は、第2タイムスロットのときのみ動作する。なお、チャネル符号器へのフォーマット設定並びに拡散符号発生器への初期値の設定は、各タイムスロットの間で行う。

【0217】以上のように、制御手段である中央制御部445がスイッチや拡散符号発生器の動作を制御することで、同一送信フレームに含まれる同一タイムスロットの中に複数の通話路を設定することができる。

【0218】実施の形態6

1タイムスロットへの複数通話路の設定

図73は、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。本実施の形態は、上記第5の実施の形態とほぼ同様で、チャネル(CH)符号器191の出力と同期バースト発生器260の出力と制御チャネル発生器261の出力をスイッチ456を設けて切替え可能とした点が異なる。つまり、この実施の態様では、上記第5の実施の態様に図38に示した同期バースト発生器と制御チャネル発生器の構成を組み合わせ、図34に示したような第1タイムスロットを制御用チャネルとして使用する構成とした。スイッチ456による切替え制御は、中央制御部445によって行われる。

【0219】図74は、図73に示した基地局における情報入力番号、バッファメモリ番号、チャネル符号器/拡散符号発生器番号、タイムスロット番号、情報伝送レート、伝送タイプ及びチップレートの組合せの一例を示した図である。図74によれば、第1タイムスロットをTDMA方式による同期制御チャネルとして使用することがわかる。

【0220】図75は、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。図75に示したように、本実施の形態によれば、スイッチ456は、同期バースト発生器260あるいは制御チャネル発生器261の出力を選択し、第1タイムスロットに割り当てていることがわかる。また、スイッチ456は、チャネル符号器191を選択し、第2、3、4タイムスロットに割り当てている。なお、スイッチ451が第1タイムスロットの時にバッファメモリBUF01を選択したとしてもスイッチ456がチャネル符号器191の出力を選択しないので出力されることはない。

【0221】一方、図76は、図73と同じ構成であるが、図77に示したように、ここでは第1タイムスロットに割り当てた同期バースト・制御チャネルがCDMA信号である場合の例を示した図である。CDMA方式では、送信フレーム内の同一タイムスロットに複数の通話路を形成することができるので、第1タイムスロットを制御チャネルとして使用したとしても、他の通話チャネルも同時に設定することができる。従って、スイッチ452～454に接続された最上位のバッファメモリBUF05、BUF09及びBUF65を使用する情報入力番号“T3”、“T5”、“T35”が明示されており、“T*”で表されているTDMA信号の場合とは異なる。

【0222】図78は、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。図78においては、図75に示したTDMA信号のときと異なり、第1タイムスロットで全ての拡散符号発生器が動作していることが示されている。

【0223】このように、第1タイムスロットをCDMA信号送信用としたことにより第1タイムスロットに他のCDMA信号を乗せることができ、図77に示したように、チャネル符号器と拡散符号発生器の組を17個全部使用することにより、52通話チャネルを單一周波数軌跡上に設定することができる。もちろん、チャネル符号器等の数や同期通話可能な通話路数は、本実施の形態に示した数に限られない。以下に示す実施の形態においても同様である。

【0224】実施の形態7

アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替えを行うための構成

図79は、基地局における送信手段の要部を示した図である。上記第1の実施の形態においては、チップクロック制御部、チップレート制御部及び搬送周波数制御部を設けて拡散符号の発生の制御等を行い、タイムスロットにTDMA信号あるいはCDMA信号を割り当てることでアクセス方式の異なる信号を同時に送信したり切り替えたりする各種構成について説明した。

【0225】本実施の形態においては、中央制御部45

7を設けて上記各構成の統括制御を行うことを特徴とする。従って、中央制御部457は、搬送周波数制御部302、生成多項式及び初期値設定部458及びチップレート制御部292とバス459で接続して送信手段に搭載された各構成を直接的又は間接的に統括管理する。なお、生成多項式及び初期値設定部458は、前述した生成多項式設定部と初期値設定部の機能を合わせ持つ構成要素である。

【0226】図80は、上記構成を統括制御しTDMA信号及びCDMA信号のタイムスロットへの割当てを行うために用いる制御情報を示した図である。上記第1の実施の形態においては、各構成要素が個別に記憶していたのを、本実施の形態においては、一括して管理する。そして、バス459を介して所定の情報の送受信を行う。

【0227】図80に示した制御情報は、1フレームが送受信される度に各タイムスロット毎に設定される。これは、上記第3実施の形態に示したように、異なるフレームの同一タイムスロットに異なる通話路が形成されて20いる場合があるので、これに対処するためである。

【0228】実施の形態8

アクセス方式の同時使用及びタイムスロットで使用するアクセス方式の切替えを行うための構成

図81は、移動機における受信手段の要部を示した図である。上記第1の実施の形態においては、チップクロック制御部、チップレート制御部及び搬送周波数制御部を設けて拡散符号の発生の制御等を行い、タイムスロットにTDMA信号あるいはCDMA信号を割り当てることでアクセス方式の異なる信号を同時に送信したり切り替えたりする各種構成について説明した。

【0229】本実施の形態においては、中央制御部460を設けて上記各構成の統括制御を行うことを特徴とする。従って、中央制御部460は、搬送周波数制御部302、生成多項式及び初期値設定部458及びチップレート制御部292とバス461で接続して送信手段に搭載された各構成を直接的又は間接的に統括管理する。

【0230】図82は、上記構成を統括制御しTDMA信号及びCDMA信号のタイムスロットへの割当てを行うために用いる制御情報を示した図である。上記第1の実施の形態においては、各構成要素が個別に記憶していたのを、本実施の形態においては、一括して管理する。そして、バス461を介して所定の情報の送受信を行う。

【0231】図82に示した制御情報は、移動局の場合には使用されるタイムスロットの直前に一度のみ設定され、繰り返し設定されるものではない。

【0232】また、ハンドオーバ時等で、2スロット同時に使用される場合には、使用されるタイムスロット毎に毎回設定される。この際、本実施の形態においては、50CDMA方式にもかかわらず、一組の送受信手段のみで

複数の通信路を設定することができる。

【0233】実施の形態9

アクセス決定条件に基づくアクセス方式等の変更

上記各実施の形態において、移動通信システムは、TDMA方式によるタイムスロットにCDMA信号及びTDMA信号を混在させて送受信できることを説明した。また、1つの送信フレーム内の同一タイムスロットに複数の通話チャネルを設定して送信することができることを説明した。

【0234】更に、移動通信システムは、このような上記各実施の形態に示した各種機能を用いることによって、あるいは更に新たな構成を追加して使用することによって、移動機と基地局との間で使用するアクセス方式等を所定のアクセス決定条件に基づいて通話前あるいは通話中に変更することができる。図6に示した制御部54は、搭載する各多元接続方式による通信部を切り替えてあるいは同時に使用するように制御することでアクセス方式等の変更を行う。

【0235】本実施の形態から後述する第17の実施の形態まで、所定のアクセス決定条件に基づいてアクセス方式等を変更する形態並びに変更に必要な情報の設定、取得等について説明する。

【0236】同一セル内の通信効率に基づく通話チャネルの変更

この実施の形態においては複数種類の多元接続方式を実行することができる移動機及び無線基地局が通話中に通話チャネルを移動させる場合について説明する。ここでは、FDMA/FDD方式に基づく通話に対してTDMA/TDD方式あるいはCDMA/TDD方式に通話チャネルを移動させる場合を例にして説明する。より詳細には、図83に示されるFDMA/FDD方式の送信側周波数スロット510A及び受信側周波数スロット510Bを使用して通話している際に、PBXが、より通信効率の高いTDMA/TDD方式（タイムスロット508A, 508B）あるいはCDMA/TDD方式（タイムスロット509A, 509B）へ通話チャネルを移動させる場合について説明する。この移動の手続きを、図84及び図85を使用して説明する。なお、CDMA方式のタイムスロットというのは、TDMA方式によるタイムスロットのうちCDMA信号が割り当てられているタイムスロットのことをいう。

【0237】図84は、アクセス方式の変更手順を示すフローチャートである。図85は、PBX3の内部に有る無線システム制御部41のブロック図である。無線システム制御部41には、アクセス方式決定条件を記憶する記憶手段として2つのメモリが設けられている。第1のメモリは移動機からの電波の受信レベルを記憶すると共に移動機との間で使用可能なアクセス方式を記憶する「移動機受信レベル/基地局方式情報#1メモリ」である。第2のメモリは基地局からの電波の受信レベルに基

地局との間で使用可能なアクセス方式を記憶する「基地局受信レベル/移動機方式情報#2メモリ」である。無線システム制御部41には、更にこれら2つのメモリに對してメモリに記憶されている情報を問い合わせる無線基地局受信レベル問い合わせ機能部462と移動機受信レベル問い合わせ機能部463が設けられている。

【0238】移動機の使用可能なアクセス方式及び変調方式は、移動機が登録されている公衆網あるいは自営システムに予め記憶しておく。また、移動機がCDMA

10 方式を使用することができる場合には拡散用の符号コードも予め公衆網あるいは自営用システムに記憶しておく。そして図85に示した「#2メモリ」の移動機の「使用可能なアクセス方式&変調方式」情報は、移動機が発呼して来た場合及び位置登録して来た場合に、この移動機が登録されている公衆網あるいは自営用システムから転送するように、PBX3が要求し、伝送されて来た情報を「#2メモリ」に記憶したものである。

【0239】また、CDMA/TDD方式へ移行する際には、周波数スロット、タイムスロットだけでなく、図20 85に示した「#2メモリ」中の移動機5Bの第2行465Bが示すように、拡散用の符号コード（移動機5Bの例ではB3247）も連絡することが必要である。

【0240】以下、図84に示すフローチャートに基づいて、通話チャネルの変更手順について説明する。

【0241】ステップ91において、無線基地局4Aと移動機5がFDMA/FDD方式に基づき通話を行なっているものとする。この状態では図85の第1のメモリの第1行464Aに示すように基地局4Aと移動機5AがFDMA/FDD方式を用いて通信していることが記憶される。移動機5Aは、TDMA方式及びCDMA方式を用いて基地局4Aと通信することが可能であるが、現在その方式を用いて通信しているチャネルは存在していないことを第2行464Bと第3行464Cで知ることができる。基地局4Aは、ステップ92において、TDMAスロット、CDMAスロット中の空きスロットをチェックし、空チャネルが存在するかチェックする。図85に示した「#1メモリ」の中の第2行464B及び第3行464Cは空きチャネル検査結果の一例を示す。ステップ93の「空きチャネル有無の確認」は「空きチャネル有り」となり、ステップ95へ進む。PBXは現在通話中の移動機5AがTDMA方式による通信機能

（以下、「TDMA機能」という）ないしはCDMA方式による通信機能（以下、「CDMA機能」という）を有しているか否かを、図85に示した「#2メモリ」から確認する。

【0242】本実施の形態では、移動機4Aは「#2メモリ」中の第2行465Aが示すように、CDMA機能は持つておらず、TDMA方式のみ対応可能である例を示している。ステップ96において「TDMA有り」の判断を行ない、ステップ98へ進む。ステップ98にお

いて、PBX3はTDMA方式によるタイムスロットを指定し、移動機5Aと基地局4Aの無線信号処理部30の制御部54に対してアクセス方式をFDMA/FDD方式からTDMA方式に同時に移行することを指示する。そして、PBXはTDMA方式に移行したことを確認し、通話チャネルの移動処理を終了する。

【0243】ステップ96において、「CDMA有り」の判断が行なわれた場合には、ステップ99へ進む。ステップ99においては、CDMAのタイムスロットと周波数スロットと使用符号コードを指定し、移動機5Aと基地局4Aは指定された情報を用いて通話チャネルを変更する。

【0244】実施の形態10

アクセス方式に優先順位を設定した場合のアクセス方式の変更

この実施の形態においては、使用可能な複数種類のアクセス方式に優先順位をつけ、優先順位の低いものから優先順位の高いアクセス方式に変更する場合について説明する。

【0245】図86は、本移動通信システムのセルの一例を示した図であり、各セルの中にはセル番号111～132が付されている。1つのセルには、少なくとも1つの無線基地局が存在するが複数個の無線基地局が存在する場合もある。例えば、セル110には3つの基地局110A, 110B, 110Cが存在する。一方、セル113には1つの基地局113Aが存在している。図87は、図86のセルに対応する使用可能なアクセス方式の効率順位を設定した場合の例を示した図であり、本システムのPBX3のシステム判別機能部55にあるメモリにアクセス方式決定条件として記憶されている情報である。この情報が示すように、一つのセル中に複数個の無線基地局が存在する場合も取り扱うことができる。図88は、図86のセルに対応する移動機とその移動機が使用可能なアクセス方式の効率順位を設定した場合の例を示した図であり、PBX3のシステム判別機能部55にあるメモリにアクセス方式決定条件として記憶されている情報である。例えば、セル110には移動機(車載)2111が登録されており、アクセス方式の効率順位として、

1. CDMA/TDD
2. TDMA/TDD
3. FDMA/TDD
4. FDMA/FDD

が順に記憶されている。

【0246】図89は、優先順位に基づいて、アクセス方式を変更する手順を示すフローチャートである。

【0247】まず、ステップ141において、セル110の中に移動機2111が含まれていて、一つの方式FDMA/FDD(アナログ)で通話中であるものとする。図87の第1表のセル110のアクセス方式が示す

ように、移動機2111の通話状態FDMA/FDDは、セル110における優先順位は4であるゆえ、ステップ142でセル110に含まれる複数の無線基地局110A, 110B, 110Cのいずれかの受信機が順位1～3の方式の空きチャネルをサーチする。サーチの結果、空きチャネルが第1表のセル110の順位1, 2, 3のいずれかの中少なくとも1チャネル存在することが判明すれば、ステップ143の判定で「空きチャネル有り」となりステップ145に進む。ステップ145では、そのアクセス方式を移動機2111が対応可能か否かを図88に示した第2表の移動機2111の項目より確認する。ステップ146で「第n位の機能がある」ことを確認した場合は、ステップ148で、そのアクセス方式を採用する。

【0248】もし、ステップ142と143において、複数のアクセス方式の空きチャネルが検出された場合にはステップ145及びステップ146において、これら複数のアクセス方式の中で優先順位の高いものを選択する。例えば、ステップ142と143において、CDMA方式とTDMA方式の空きチャネルが存在することが判明した場合、ステップ145及び146において、第2表から明らかのように移動機2111においては、CDMA方式がTDMA方式より順位が高いためCDMA方式を選択する。

【0249】以上のように、本実施の形態によれば、優先順位に基づいてアクセス方式を変更することができる。従って、加入者は、希望に応じた接続方式を選択することができる。

【0250】実施の形態11

アクセス方式の変更に使用する情報の受け取り方法

この実施の形態においてはアクセス方式を通話中に変更する場合に、相手先の使用可能なアクセス方式に関する情報を受け取る方法について説明する。この相手先の使用可能なアクセス方式に関する情報は、制御チャネルを用いて行なわれる。以下制御チャネルに関して説明する。

【0251】図90は、タイムスロットと周波数との関係表における制御チャネルの一例を示した図である。スロット511A, 511BはFDMA/TDD方式での制御チャネル、スロット512A, 512BはTDMA方式の制御チャネル、スロット513A, 513BはCDMA方式の制御チャネルを示している。またスロット514A, 514BはFDMA/FDD(FM)方式の制御チャネルを示す。図91は、移動機が基地局から制御チャネルを通して報知される制御チャネル情報を示した図である。図91に示した第3表は、各セルにおいて用いられる周波数とアクセス方式及び変調方式の対応を示している。例えば、セル110においては、周波数f1を用いてアクセス方式TDMA/TDD及び変調方式π/4-QPSKを用いた通信が行なわれることを示す

ている。制御チャネルはこのような情報を通知する。これらの情報は、使用している制御チャネルがFDMA, TDMA, CDMAのいずれの方式であっても共通である。

【0252】また、図92は、基地局が移動機から制御チャネルを用いて通知される通話チャネル情報を示した図である。図92に示した第4表は、各セルにおいて通話チャネルとして使用される周波数とアクセス方式及び変調方式の対応を示している。これらの情報は、制御チャネルを用いて通知される。従来の制御チャネルから通知される情報は、単に制御チャネルに用いられる周波数及び通話チャネルに用いられる周波数だけであったが、この実施の形態においては制御チャネル及び通話チャネルに用いられる周波数とともに、その周波数に対応するアクセス方式と変調方式が通知される点が特徴である。このように、本実施の形態においては、各周波数に対応してアクセス方式と変調方式を通知することにより情報を受信した移動機は、周波数に対応してアクセス方式と変調方式を知ることができる。例えば、移動機は、セル番号110に存在している場合で、制御チャネルに関しては図91より、周波数f5を用いる場合には、CDMA/TDDのアクセス方式でGMSK変調方式であり、使用する符号コードがB3654-7であるようなアクセス方式を実行することにより、制御チャネルから情報を得ることができる。また、移動機はセル110に存在している場合で周波数f18を通話チャネルとして用いる場合には、図92よりCDMA/TDDのアクセス方式でGMSKの変調方式であり、B4654-7の使用コードを用いてアクセスしなければならないことを知ることができる。

【0253】アクセス方式を通話中に変更する場合、移動機及び基地局は、FDMA/TDMA/CDMAの制御チャネルを介して、通話に使用しているアクセス方式以外の相手先の使用可能なアクセス方式に関する情報を通話中に受け取る必要がある。ディジタルのTDMA/CDMA方式は、Slow Associated Control Channel (SACCH) を設定することが容易であり、SACCHを介して相手先の使用可能なアクセス方式に関する情報を通話中に受け取ることができる。FDMA/FDD (FM) の場合でも、通話帯域外音声FSK (例えば、150Hz/200HzのトーンFSK) で、相手先の使用可能なアクセス方式に関する通話中に受け取ることが可能である。

【0254】この実施の形態は、複数のアクセス方式を使用可能な移動通信システムであり、各アクセス方式専用の制御チャネルが備えられている。しかし、本実施の形態においては、移動機がどのアクセス方式を用いて基地局に発呼をした場合、そのアクセス方式により接続されるのみならず、発呼したアクセス方式による使用可能なチャネルが空いていない場合には、他の多元接続方

の空きチャネルを使用して接続されることを特徴とする。

【0255】実施の形態12

移動機の位置登録処理

この実施の形態においては、移動機の位置登録時に発生する処理について説明する。

【0256】図93は、位置登録要求があった場合のシステムブロック図である。移動機5Bが自営用システム2に対して位置登録を求めてきた場合を示している。公衆網1には移動機情報センター466が接続されている。移動機情報センター466は、移動機5Bを識別するためのパーソナルシステム番号 (PS番号) とその移動機の使用可能なアクセス方式と変調方式を予め記憶しておく。PBX3には図5に示したように位置登録呼び出し部42が存在している。図94は、PBX3の位置登録呼び出し部42のブロック図である。位置登録呼び出し部42には、位置登録処理部467と、移動機の情報を記憶するメモリ468とが設けられている。図94に示すメモリ468は、アクセス方式を決定するための

10 条件を記憶する記憶手段であり、位置登録を要求してきた移動機の情報を記憶している。例えば、図93の移動機5Bが位置登録を求めて来た場合、PBX3は移動機情報センター466へ、その移動機のPS番号PS064971をもとに、その移動機情報を要求する。その情報は、図94に示した形式でPBX3内に記憶される。この情報をあらかじめPBX3に記憶することにより、移動機が発呼した場合、またこの移動機へ公衆網あるいは自営用システム内の移動機からの着呼が到来した場合に、再度公衆網に接続された移動機情報センター46

20 6へ問い合わせる時間を節約でき、問い合わせが一時期に重なることを避けることができる。移動機と無線基地局が複数種類のアクセス方式を選択的に使用できる場合には、相手先がどのようなアクセス方式が使用可能であるかを知る必要がある。この例においては、移動機のアクセス方式と変調方式を予め移動機情報センター466に登録し、各PBX3において移動機の登録処理を行なう際に移動機情報センター466から移動機のアクセス方式と変調方式の情報をダウンロードすることにより、そのPBX3に接続される可能性のある移動機の情報を

30 40 予め知ることができる。

【0257】これにより、本実施の形態では、予めメモリ468に使用可能な接続方式を登録しているので、その登録された情報をもとに移動機と無線基地局との接続方式を効率よく決定することができる。

【0258】実施の形態13

通話チャネルの決定

この実施の形態においては、移動機と無線基地局の間にリンクを確立する手順について説明する。図95は、前述した実施の形態と同様に移動機情報センター466が存在するシステムを示す図である。図96は、リンクレベ

51

ルの手続きを示すフローチャートであり、図90に示したような複数種類のアクセス方式における制御チャネルが存在するシステムでの、移動機からの発呼プロセスを示す図である。

【0259】ステップ161において移動機が発呼を開始すると、ステップ162において、発呼を開始する移動機は、その移動機が属するセルに設置されている無線基地局が制御チャネルを用いて制御チャネル情報（この一例を図91に示した）が通知されると、その制御チャネル情報の中から受付可能な制御チャネル一つを選定し、その制御チャネルを使用してPS番号を呼び、発呼信号を無線基地局へ送信する。ステップ163において、発呼要求を受信した無線基地局は発呼受信の確認を行なう。そして、無線基地局が発呼要求を受け付けたことを確認すると、PBX3は発呼要求を出した移動機が通話チャネルでどのようなパラメータをもって通信し得るかを、移動機のPS番号に基づいて移動機情報センター466へ照会する。移動機情報センター466は、移動機のPS番号に対応してその移動機が使用可能なアクセス方式と変調方式を記憶している。PBX3はこの移動機情報センター466に記憶された情報をもとに当該移動機が制御チャネルから通話チャネルへ移行し得ることを確認する。例えば、移動機がセル110に存在しており、移動機がFDMA/TDDのアクセス方式及びFSKの変調方式のみが扱える移動機であることが移動機情報センター466に記憶された情報から確認された場合、移動機と無線基地局とは、セル110内においては、周波数f31を用いてかつ確認済みのアクセス方式及び変調方式を用いて通信を行うことができる。このように、アクセス方式と変調方式が一致した場合には、そのアクセス方式と変調方式を用いて通信することができるようになる。

【0260】PBXは、移動機が制御チャネルから通話チャネルへ移動して通信を行なうことができることと、もし伝えるべきパラメータがあればそのパラメータを無線基地局へ連絡する。ステップ168において、その連絡をPBXより受信した無線基地局は、制御チャネルを通して、図92に示した通話チャネル情報の中から選定された通話チャネル情報を移動機へ伝送する。受信した移動機は直ちに指定された通話チャネルへ移行する。

【0261】このようにして、本実施の形態では、移動機と無線基地局との通信を行うための接続方式を発呼時に決定し、リンクを確立することになる。

【0262】実施の形態14

回線効率に基づいたアクセス方式の変更

この実施の形態においては回線効率が各回線によって異なる場合の課金処理について説明する。

【0263】図97は、回線効率を考慮した課金システムの例を示した図である。図98は、PBX3のシステム判別機能部55のさらに詳細な構成を示すブロック図

52

である。図98に示したシステム判別機能部55は、課金処理部469と、移動機（PS）の番号と課金情報を記載した情報メモリ部470と、システム判別機能制御部471とを有する。情報メモリ部470にはPS番号と回線効率と通話時間が記憶される。

【0264】図99は、タイムスロットと占有周波数から回線効率が設定される例を示した図である。その回線効率の計算は例えば下記のように行なわれる。

【0265】下記第8.1式はFDMAのスロット51 10 5Aと515Bを用いた回線の回線効率値を示す。ここで ΔF_i は、周波数 f_i を用いる信号の周波数帯域幅を示し、 ΔT_j は時間幅を示す。この式の分子の値を回線効率の基準値として取る。すなわち、第8.1式の回線効率値を基準1.0とすると、第8.2式はTDMA方式の場合の回線効率のFDMA方式の場合に対する相対値を与える。第8.3式はCDMA方式の場合であるが、この場合に回線効率値は取り得る直交符号の数Nで割ったものとなっている。

【0266】

$$FDMA - f_9 \text{回線効率値} = \Delta F_9 \times \Delta T_X / (\Delta F_9 \times \Delta T_X) = 1.0 \quad (\text{第8.1式})$$

$$TDMA - f_1 \text{回線効率値} = \Delta F_1 \times \Delta T_1 / (\Delta F_9 \times \Delta T_X) \quad (\text{第8.2式})$$

$$CDMA - f_6 \text{回線効率値} = \Delta F_6 \times \Delta T_1 / N / (\Delta F_9 \times \Delta T_X) \quad (\text{第8.3式})$$

これらの式で与えられる回線効率値は、回線効率が高いほど小さくなるので、効率が高いほど回線使用料の割引率が大きい場合には、適した定義例である。この回線効率値を図98に示すように課金処理のための回線効率として使用すると、回線効率と通話時間を掛け合わせた値を回線使用料に比例させるように設定できる。

【0267】次に、図98における情報メモリ部470に示される3台の移動機（それぞれのPS番号はPS064971, PS034673, PS092373）の通信方式、回線効率、通話時間及び料金の関係を図97の場合を使用して説明する。図97における移動機5A (PS064971)は、TDMA方式で通信路17を経由して基地局4Aと無線接続されており、回線効率1.0の場合の固定電話機7までの利用料金を1秒当たり1円とすれば、情報メモリ部470に記憶されている通話時間120秒の料金は、

$$PS064971 \text{の料金} = 120 \times 0.73 = ¥87.6 \quad (\text{第8.4式})$$

となる。同様に移動機5B PS034673と移動機5C PS092373の料金は、

$$PS034673 \text{の55秒間の料金} = 55 \times 1.0 = ¥55.0 \quad (\text{第8.5式})$$

$$PS092373 \text{の440秒間の料金} = 440 \times 0.36 = ¥158.4 \quad (\text{第8.6式})$$

となる。

【0268】以上の例は、通話料金を回線効率を考慮して算出したものである。

【0269】この実施の形態は、通話中の回線に関して、無線周波数軸上の占有スペクトル幅と時間軸上を占有する時間スロット幅とから判別され、また複数アクセス方式、変調方式、音声符号化速度、及び拡散符号化速度等から評価される回線効率を算出する機能を持つ交換機を有することを特徴とする。

【0270】また、本実施の形態における移動通信システムは、回線効率に基づいて、使用的なアクセス方式に優先順位を付けることを特徴とする。

【0271】つまり、複数の多元接続方式の中の一つの多元接続方式で通話している移動機と無線基地局は、通話をしているセル内で移動機と無線基地局が使用可能な多元接続方式に割り当てられたタイムスロットの中に使用可能な空きチャネルを検出した場合、算出された回線効率をもとに、より回線効率の高い多元接続方式に変更することができる。

【0272】実施の形態15

回線信頼性の算出

図100は、回線の信頼性を考慮した課金システムの例を示した図である。また、図101は、PBX（交換機）3のシステム判別機能部55を示すブロック図である。

【0273】この実施の形態に係わる移動通信システム用の交換機3は、少なくとも一つの多元接続方式と少なくとも一つの変調方式とに対応している移動機と無線基地局とに対して、加入者の希望による回線信頼性や回線使用料に対応した無線回線の選択し得るようするため、無線回線優先選択機能を備えている。つまり、交換機3は、自営用システムと公衆システムとの信号処理を行なうために、自営用プロトコール基地局処理部39と公衆用プロトコール基地局処理部40とを備え、更にこのいずれかを選択するためのシステム判別機能部55と、ハンドオーバ・シーケンス処理と受信レベル問い合わせ動作等を行なうための無線システム制御部41と、位置登録呼び出し部（図示せず）と、網インタフェース処理部43とを備えている。なお、PBX3の構成は、図5に示している。図101においては、情報メモリ部470に対して、新たに回線信頼性の情報が記憶される点が特徴である。

【0274】この実施の形態は、FDMA方式を用いて通信しているとき、交換機が無線基地局経由移動機へ回線信頼性測定要求指令を送出した場合、移動機は音声無音中に、送信タイムスロット中の音声情報区間あるいはデータ区間の一部区間の送信を停止し、又は1フレーム間全体の送信を停止する。無線基地局はそのフレーム間、すなわち移動機からの送信出力が無いタイムスロット間、あるいは送信タイムスロットの一部の送信停止区間に背景雑音信号強度を測定し、その測定値と、移動機

が送信中の信号強度測定値とを交換機へ報告する。交換機は、その二つの測定値から信号対（干渉波+雑音）比を計算し、この比率から回線信頼性を算出する。本実施の形態においては、以上の機能を持つ交換機を有することを特徴とする。

【0275】また、TDMA方式あるいはCDMA方式を用いて通信しているとき、交換機が無線基地局経由移動機へ回線信頼性測定要求指令を送出した場合、移動機は音声無音中に、送信タイムスロット中の音声情報区間

10 あるいはデータ区間の一部区間の送信を停止し、あるいは1フレーム間全体の送信を停止する。無線基地局は、そのフレーム間、すなわち移動機からの送信出力が無いタイムスロット間、あるいは送信タイムスロットの一部の送信停止区間に背景雑音信号強度を測定し、その測定値と、移動機が送信中の信号強度測定値とを交換機へ報告する。交換機は、その二つの測定値から信号対（干渉波+雑音）比を計算し、使用中の変調方式を考慮して回線の伝送誤り率を計算する。干渉波が大きい程、伝送誤り率が大きいので、本実施の形態における交換機は、その回線の信頼性率を高く設定する様に、伝送誤り率から回線信頼性を算出する機能を持つことを特徴としている。

【0276】図102は、回線効率と回線信頼性の設定の例を示した図であり、図103は、n個のチャネルが使用中のCDMA信号の信号レベルを示す図であり、図104は、3n個のチャネルが使用中のCDMA信号の信号レベルを示す図である。

【0277】図103に示したスペクトル472は、図102におけるスロット516A, 516Bの標準利用者数Sの場合の電力スペクトルを示すもので、利用者数がSである場合は、十分誤り率の低い回線、すなわち信頼性の高い回線を提供できる状態を示す。図104に示したスペクトル473は、標準使用時の3倍の使用者が図102におけるスロット516A, 516Bを使用している状態を示す。直交符号の数Nが十分な数だけあるので、通信は可能であるが、図103の場合に比べ3倍の背景雑音があり、復号された信号の符号誤り率が大きい。しかし、それでも十分使用に耐え得る場合が多い。図102に示したようなCDMA回線の回線信頼性の計算式を次式第9.1式に示す。

【0278】

$$CDMA \text{回線信頼性} = S / n \quad (\text{第9.1式})$$

ここでSはCDMA回線の標準利用者数

nはCDMA回線の現在の利用者数

第9.1式が1以上であれば信頼性の高い回線を示し、1以下であれば信頼性が低い回線であることを示す。但し、n < Sの場合はn = Sとすることにより、

$$CDMA \text{回線信頼性} = S / n = 1.0$$

となり、信頼性の最大値を1.0にすることができる。

【0279】図101は、この回線信頼性を考慮した課

金用メモリ形式の一例を示した図である。情報メモリ部470の中の回線信頼性の欄470aの最後の行のPS番号PS092373が使用した回線信頼性0.33は、図104の現在利用者数n=3Sの場合を示し、標準使用時の3倍の使用者を許容したので回線信頼性が以下のように計算された場合を示している。

【0280】

回線信頼性=S/n=S/3S=0.33(第9.2式)

この回線信頼性値は、信頼性が高い場合には大きく(ただし最大値=1.0とする)、低い場合には小さいので、回線使用料を信頼性に応じて設定する場合には、回線使用料は、

回線使用料=通話時間×回線効率×回線信頼性×定数
(第9.3式)

で表現される。CDMA方式の場合は回線信頼性を選択して回線を使用することができる。

【0281】また、FDMA方式及びTDMA方式の場合にも他のスロットからの干渉を大きく受けているスロットの使用を許容する利用者には同様の回線信頼性を定義し、低い信頼性回線値による回線使用料の割引を導入することが可能である。

【0282】図100に示したように、上記回線信頼性を考慮した場合に多数のCDMA無線チャネルが無線基地局4Dへ接続されている。移動機5E(PS0292373)は、第9.2式の回線信頼性=0.33の回線を使用している場合を示している。また、移動機5Cは、CDMA方式とFDMA方式の2つの方式が使用できるものであるとすると、移動機5CはFDMA方式を用いて無線基地局4Bへも接続することも可能である。ただし、移動機5Cが回線信頼性よりも回線使用量の安い回線を選択するものであれば、無線基地局4Dへ接続する方が第9.3式により回線使用料が安くなるので、意図的に無線基地局4Bと接続せず、無線基地局4Dと接続している場合を示している。

【0283】以上のように、この実施の形態は、複数の多元接続方式の中の一つの多元接続方式で通話中の移動機と無線基地局は、通話中のセルで移動機と無線基地局が使用可能な多元接続方式に割り当てられたタイムスロットの中に使用可能な空きチャネルを検出した場合、算出された回線信頼性に基づいて、より回線信頼性の高い多元接続方式に変更することができる。また、上記交換機は、得られた回線信頼性と、得られた回線効率と通話時間とから、各通話毎に、回線使用料を算出する機能を有することを特徴としている。

【0284】実施の形態16

優先割当(回線割引)によるアクセス方式の選択

この実施の形態では、できるだけ回線割引が大きい回線を希望する移動機の接続について説明する。本システムにおいては、回線効率、回線信頼性を定義したことによ

り、同一距離、同一使用時間、及び同一通話時間であっても回線効率と回線信頼性を変えることにより、回線料金の割引を設定し得る。また、使用者が低い回線信頼性を許容できる場合には、図105に示されるPS番号PS092373をもつ移動機のように優先割当470bに予め回線割引を優先する旨を登録しておけば、PBX3はこの情報メモリ部470によって、また第9.3式に従って回線使用料が最も安くなるように、回線を選定することができる。PS番号PS064971をもつ移動機は、優先割当に特別の指定をしていないので、優先割当の欄470bは「普通」407cと登録されている。

【0285】図106は、図105に示した3台の移動機が選択した方式を示した図である。図106における第5表は、各移動機に対して優先割当を考慮した結果のアクセス方式の優先順位を示す登録リストを示すものである。図105における第1行470cの移動機PS064971は、優先割当470bが「普通」であるので、図106からPS046971に対する順位1のTDMA/TDD方式を選択する。図105における第2行470dの移動機PS034673は、「信頼性」を最優先とする旨が登録されているので、「回線信頼性」の値に基づいてアクセス方式を決定する。図106ではFDMA/FDD方式が選択されている。図105における第3行470eの移動機PS092373は、「回線割引」を最優先とする旨が登録されているので、回線使用料が最も安くなるアクセス方式を選択する。図106ではCDMA/TDD方式が選択されている。

【0286】図107は、上記選択手順を示したフローチャートである。図107に示す選択手順は、PBX3のシステム判別機能部55で行なわれる処理を示している。システム判別機能部55は、図107に示す優先割当設定手続きを情報メモリ部470の優先割当470bの情報に従って各移動機毎に行なう。ステップ320は優先順位の処理のスタートを示している。ステップ321において、移動機が信頼性を優先するものであるかどうかを判定し、信頼性優先処理か否かの判定で「YES」の場合、ステップ322で、その優先順位が図106のような登録リストに登録済みか否かを判定する。すでに登録リストに登録済みであれば、ステップ323でその登録リストに従って方式を選択する。登録リストに登録が無い場合は、ステップ324で第15の実施の形態に記載したようにそれぞれの方式の信頼性を推定・算出する。ステップ324で信頼性を最大にする方式が選定された場合には、第5表に示すような登録リストにその方式を登録しておく。

【0287】信頼性より回線割引が優先の場合には、ステップ325において回線割引が優先されると判定された場合には、ステップ326において回線割引が優先される場合の優先順位が図106のような登録リストに登

録済みか否かを判定する。すでに登録リストに登録済みであれば、ステップ327でその登録リストに従って方式を選択する。登録リストに登録が無い場合はステップ328で実施の形態15の式9、3に従って図106に示した使用可能方式の回線料をそれぞれ計算比較し、最も安価な方式を選択する。

【0288】以上のように、この実施の形態は、無線周波数軸上の占有スペクトル幅と時間軸上を占有する時間スロット幅とから判別され、また複数アクセス方式、変調方式、音声符号化速度、及び拡散符号化速度から回線効率が評価されるシステムにおいて、FDMA方式あるいはTDMA方式の周波数スロット/タイムスロットの他のスロットからの干渉波が大きい程、伝送誤り率が大きいので、その回線の信頼性率を低く設定し、伝送誤り率の増大による回線信頼性率の劣化の程度に応じて回線使用料の割引率が決まることを特徴とする。

【0289】また、同一CDMA回線内に多数の互いに直交したコードを使用している加入者がいる場合あるいは規定以上の加入者が同一CDMA回線内で通信する場合には、その通話の信頼性率の劣化の程度に応じて回線使用料の割引率が決まることを特徴とする。

【0290】また、できるだけ割引率の大きい回線を使用することを希望する加入者は、予め交換機の加入者情報メモリに登録することができる。交換機は、その情報を使用して、回線使用料金が低くなるように、使用する回線を選択する機能を有することを特徴とする。また、交換機は、回線選択を、各セルの中で最も早くから通話中の加入者の無線回線から優先的に実施する回線選択優先順位付け機能を有することを特徴とする。

【0291】実施の形態17

優先割当（回線品質）によるアクセス方式の選択

この実施の形態では、できるだけ回線品質が高い回線を希望する移動機の接続について説明する。ここで説明する信頼性優先手順は前述した図107のステップ322とステップ324で実行されるものである。

【0292】図105に示した移動機PS034673は、回線割引が優先ではなく、回線信頼性を優先とする使用者（以下、「信頼性優先使用者」という）例であり、優先割当470bには「信頼性」470dが登録されている。実際にPBXが回線信頼性を設定する例を図108に示す。信頼性優先使用者がTDMA方式を選択する場合には、図108のスロット517Aと517Bのように、同一タイムスロット518Aと518BのT3/R3の中で使用スロットの数が少ないタイムスロットを選択する。信頼性優先使用者がCDMA方式を使用する場合には、スロット519A、519Bにおいて、最大チャネル数Nよりも実際のチャネル割当数を十分少ない数に制限することにより、CDMA回線の信頼性を高く設定し得る。

【0293】交換機は、利用者の多様な優先割当要求に

応えるために、システム判別機能部471に回線効率算出機能・回線信頼性計算機能・優先割当処理機能を備えていることを特徴としている。

【0294】以上のように、この実施の形態は、FDMA方式あるいはTDMA方式における回線信頼性を、その周波数スロットあるいはそのタイムスロットへの干渉波の程度によって規定する。

【0295】また、同一CDMA回線内に多数の互いに直交したコードを使用している加入者がいる時、規定以上の加入者が同一CDMA回線内で通信する場合には、その通話品質の劣化の程度によって回線信頼性を規定する。

【0296】できるだけ回線信頼性の高い回線を使用することを希望する加入者は、予め交換機の加入者情報メモリに登録することができる。

【0297】交換機は、その情報を使用して、回線信頼性の高い回線を選択する機能を有している。また、交換機は、高い回線信頼性を示す回線を選択する場合、同一信頼性の場合にはより使用料金が安くなるように回線を選択できる機能を有している。

【0298】実施の形態18

ハンドオフ

上記各実施の形態において、移動通信システムは、TDMA方式によるタイムスロットにCDMA信号及びTDMA信号を混在させて送受信できることを説明した。また、1つの送信フレーム内の同一タイムスロットに複数の通話チャネルを設定して送信することができることを説明した。

【0299】更に、第9の実施の形態以降の移動通信システムは、アクセス方式決定条件に基づいて通話前に所望のアクセス方式を選択したり、通話中にアクセス方式を変更したりすることができることを説明した。

【0300】このような上記各実施の形態に示した各種機能を用いることによって、あるいは更に新たな構成を追加して使用することによって、移動機のセル間移動の際のハンドオフをシームレスに行うことができる。

【0301】以下、後述する各実施の形態においては、ハンドオフについて説明する。なお、「ハンドオフ」という語は、前述した「ハンドオーバー」と同じ意味で用いられる。

【0302】ハンドオフするか否かの判断（FDMA）

この実施の形態では、FDMA通話中、すなわちFDMA方式を使用して通信しているときのハンドオフ判断方法について説明する。特に、移動機と無線基地局が複数種類の接続方式を切り替えて用いることができる場合のハンドオフの判断方法について説明する。ここでは、移動機が無線基地局とFDMA方式で無線接続中に、その移動機がセルの境界周辺に接近した場合のハンドオフについて説明する。

【0303】図109は、FDMA方式による通話中に

ハンドオフの判断を行うための処理を示したフローチャートである。図109に示すハンドオフ判断フローでは、まず第1に現に通話に使用しているFDMA波、例えば、FM音声波に対して、信号対(干渉波+雑音)比の測定が実施され(ステップ330)、ハンドオフ要否の判断(ステップ331)が行なわれる。この場合には、(干渉波+雑音)の測定時にFM音声の無音の状態が必要である。ただし、有音連続状態が続く場合には、FM通話帯域外音声FSKディジタル信号の誤り率を測定・評価して(ステップ333)、ハンドオフ要否の判断を行う(ステップ334)。

【0304】また、FM無音中に、同一セル内でTDMA方式による通話が可能ならば、移動機と無線基地局は、TDMA方式で信号を送受信し、その誤り率を測定・評価できる(ステップ336)。また、CDMAでも同様の測定・評価が可能である(ステップ339)。

【0305】図109においては、ステップ331、334、337、340による4種類のハンドオフ要否判定結果がステップ344において評価される。ステップ345においては、ステップ344の評価に基づいてハンドオフの実行判断がなされる。ステップ344におけるハンドオフ要否判定結果の評価は、例えば、以下のような2つの重み付けをして行なうことができる。

【0306】(1) 上記4種類の判定の内、いずれか一つでもハンドオフ要の連絡があれば、直ちに、隣接セル(当該システムあるいは隣接システム)へのハンドオフを実施する。

【0307】(2) 上記4種類の判定の内、少なくとも二つ以上のハンドオフ要の連絡があった場合のみ、隣接セル(当該システムあるいは隣接システム)へのハンドオフを実施する。

【0308】ハンドオフ実施のための評価の重み付けには、全てハンドオフ要の連絡があったときなど上記(1)、(2)以外に多様な方式が考えられる。

【0309】以上のように、この実施の形態では、FDMA方式で通信中に他の接続方式を用いて信号を送受信することにより、ハンドオフの実行判断すなわち必要性の判断を行なうことができる。

【0310】この実施の形態によれば、FDMA多元接続方式で通信中の移動機あるいは基地局は、通話中の信号強度を測定し、また無音中に背景雑音を測定し、両測定値により、信号対(雑音+干渉波)比を計算し、その評価値が予め定められた値より小さいか否かを決定する機能、あるいは、FM方式の通話使用帯域外の音声帯域(例えば、150Hzあるいは25Hzでの)FSKディジタル情報の誤り率を連続的に監視しているシステムで、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、無音中に、TDMA信号を送受信し、その誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、無音中

に、CDMA信号を送受信し、その誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能を有している。また、交換機は、上記のいずれか一つの機能を使用した場合、その機能の予め定められた値より低いかが判明したなら、隣接セルへハンドオフが必要であると判断するか、あるいは、上記機能の予め定められた個数の機能を使用した場合、いずれも予め定められた値より低いかが判明したならば、隣接セルへのハンドオフが必要であると判断することを特徴とする。

10 【0311】実施の形態19

ハンドオフするか否かの判断(TDMA)

この実施の形態では、TDMA通話中、すなわちTDMA方式を使用して通信しているときのハンドオフ判断について説明する。ここでは、移動機が無線基地局とTDMA方式で無線接続中に、その移動機がセルの境界周辺に接近した場合について説明する。

【0312】図110は、TDMA方式による通信中にハンドオフを実施すべきかどうかを判断するためのフローチャートである。図110に示すハンドオフ判断フローではまず第1に現に通話中のTDMAディジタル信号の誤り率を測定する(ステップ350)。その測定値が予め設定された値以下であれば、ハンドオフ要の判断がなされる(ステップ351)。

【0313】また、通話中のTDMA方式が使用しているタイムスロット(例えば、図108におけるタイムスロット517A/517B)以外のタイムスロット(例えば、図中のCDMA方式用のタイムスロット520A/520B)を用いて、CDMA方式の信号を送受信し、そのディジタル情報の誤り率を測定・評価し(ステップ353)、ハンドオフ判断を実施する(ステップ354)。

【0314】また、TDMA方式による通話中に音声無音状態となり、TDMA方式による信号の送信中断時にFDMA方式の信号を送信し、そのFM音声波に対して、信号対(干渉波+雑音)比を測定し(ステップ356)、ハンドオフ要否の判断をする(ステップ357)。

【0315】この場合には、(干渉波+雑音)の測定時にFM音声の無音の状態が必要である。ただし、有音連続状態が続く場合は、FM通話帯域外音声FSKディジタル信号の誤り率を測定・評価して(ステップ359)、ハンドオフ要否の判断を行う(ステップ360)。図110においては、ステップ351、354、357、及び360による4種類のハンドオフ要否判定結果がステップ364において評価される。また、ステップ365においてハンドオフの実行をすべきか判断される。

【0316】ステップ364のハンドオフ要否判定結果も評価は、以下のような形態が考えられる。

50 【0317】(1) 上記4種類の判定の内、いずれか一

61

つでもハンドオフ要の連絡があれば、直ちに、隣接セル（当該システムあるいは隣接システム）へのハンドオフを実施する。

【0318】（2）上記4種類の判定の内、少なくとも二つ以上のハンドオフ要の連絡があった場合のみ、隣接セル（当該システムあるいは隣接システム）へのハンドオフを実施する。

【0319】ハンドオフ実施のための評価の重み付けには、全てハンドオフ要の連絡があったときなど上記

（1）、（2）以外に多様な方式が考えられる。

【0320】以上のように、この実施の形態では、TDMA方式を用いて通信中にハンドオフの実施が必要であるかどうかを、他の接続方式を用いて判断することができる。

【0321】この実施の形態によれば、TDMA多元接続方式で通信中の移動機あるいは基地局は、TDMAで無音中に、予め定められたFM信号を送受信し、その信号強度を測定し、また無音中に背景雑音を測定し、両測定値により、FM信号の信号対（雑音+干渉波）比を計算し、その評価値が予め定められた値より小さいか否かを決定する機能、あるいは、TDMAで無音中に、予め定められたFM信号を送受信し、FM方式の通話使用帯域外の音声帯域FSKディジタル情報の誤り率を連続的に監視するシステムで、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、通話中のTDMA信号の誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、通話中のTDMA信号が使用していないタイムスロットにおいて、CDMA信号を送受信し、その誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能を有している。

【0322】また、交換機は、上記のいずれか一つの機能を使用した場合、その機能の予め定められた値より低いことが判明したなら、隣接セルへのハンドオフが必要であると判断するか、上記機能の予め定められた個数の機能を使用した場合、いずれも予め定められた値より低いことが判明したならば、隣接セルへのハンドオフが必要であると判断することを特徴とする。

【0323】実施の形態20

ハンドオフするか否かの判断（CDMA）

この実施の形態では、CDMA通話中、すなわちCDMA方式を使用して通信しているときのハンドオフ判断方法について説明する。ここでは、移動機が無線基地局とCDMA方式で無線接続中に、その移動機がセルの境界周辺に接近した場合について説明する。

【0324】図111は、CDMA方式による通話中にハンドオフを実施すべきかどうかを判断するフローチャートである。図111に示すハンドオフ判断フローでは、まず第1に現に通話中のCDMAディジタル信号の誤り率を測定（ステップ370）する。その測定値が予

62

め設定された値以下であれば、ハンドオフ要の判断（ステップ371）がなされる。

【0325】また、通話中のCDMAが使用しているタイムスロット（例えば、図108におけるタイムスロット520A/520B）以外のタイムスロット（例えば、図108におけるタイムスロット517A/517B）を用いて、TDMA方式の信号を送受信し、そのデジタル情報の誤り率を測定・評価（ステップ373）し、ハンドオフ判断（ステップ374）を実施する。

【0326】また、CDMA方式による通話中に音声無音状態となり、CDMA方式による信号の送信中断時にFDMA方式の信号を送信し、そのFM音声波に対して、信号対（干渉波+雑音）比を測定し（ステップ376）、ハンドオフ要否の判断をする（ステップ377）。

【0327】この場合には、（干渉波+雑音）の測定時にFM音声の無音の状態が必要である。ただし、有音連続状態が続く場合には、FM通話帯域外音声FSKディジタル信号の誤り率を測定・評価して（ステップ379）、ハンドオフ要否の判断を行う（ステップ380）。

【0328】図111においては、ステップ371、374、377、及び380による4種類のハンドオフ要否判定結果がステップ384において評価される。ステップ385においては評価結果に基づきハンドオフの実行判断がなされる。

【0329】ステップ384における評価には、以下のようないくつかの形態が考えられる。

【0330】（1）上記4種類の判定の内、いずれか一つでもハンドオフ要の連絡があれば、直ちに、隣接セル（当該システムあるいは隣接システム）へのハンドオフを実施する。

【0331】（2）上記4種類の判定の内、少なくとも二つ以上のハンドオフ要の連絡があった場合のみ、隣接セル（当該システムあるいは隣接システム）へのハンドオフを実施する。

【0332】ハンドオフ実施のための評価の重み付けには、全てハンドオフ要の連絡があったときなど上記（1）、（2）以外に多様な方式が考えられる。

【0333】以上のように、この実施の形態では、CDMA方式を用いた通話中に他の接続方式を用いてハンドオフの必要性を判断する場合を説明した。

【0334】この実施の形態によれば、CDMA多元接続方式で通信中の移動機あるいは基地局は、CDMAで無音中に、予め定められたFM信号を送受信し、その信号強度を測定し、また無音中に背景雑音を測定し、両測定値により、FM信号の信号対（雑音+干渉波）比を計算し、その評価値が予め定められた値より小さいか否かを決定する機能、あるいは、CDMAで無音中に、予め定められたFM信号を送受信し、FM方式の通話使用帯

50

域外の音声帯域F SKディジタル情報の誤り率を連続的に監視するシステムで、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、通話中のCDMAの使用していないタイムスロットにおいて、TDMA信号を送受信し、そのTDMA信号の誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能、あるいは、通話中のCDMA信号の誤り率を測定し、その誤り率が予め定められた値より低いか否かを決定する機能を有している。

【0335】また、交換機は、上記のいずれか一つの機能を使用した場合、その機能の予め定められた値より低いことが判明したなら、隣接セルへのハンドオフが必要であると判断するか、上記機能の予め定められた個数の機能を使用した場合、いずれも予め定められた値より低いことが判明したならば、隣接セルへのハンドオフが必要であると判断することを特徴とする。

【0336】実施の形態2 1

ハンドオフ時におけるアクセス方式の変更

図112は、隣接セルへのハンドオフ手順を示したフローチャートである。図109、図110、図111のフローに従い、隣接システムあるいは自システムの隣接セルへのハンドオフの必要性が決定された場合、図112に示すハンドオフ手順が開始される。

【0337】図113の第6表は、隣接システムの制御チャネル情報を示した表図である。図114の第7表は、隣接システムの通話チャネル情報を示した表図である。隣接セルの制御チャネル及び通話チャネルは第6表、及び第7表のようにPBX3のメモリに記憶されている。

【0338】以下、図112のフローチャートに従つて、ハンドオフの手順を説明する。

【0339】ステップ401において、隣接システムへのハンドオフが指示されると、ステップ402においてハンドオフを実行する移動機が隣接システムで使用可能な方式に含まれているかどうかを確認する。この確認はPBXのメモリにある第6表及び第7表に基づいて行われる。ステップ403において、移動機が隣接システムの使用可能な方式のいずれか1つの方式を実行できることが確認された場合には、ステップ405において、PBXは隣接基地局へ移動機がハンドオフされてくることを通知し、その移動機からのアクセスの受け入れを指示する。隣接基地局はPBX3からの通知に基づき指示された方式の実施可能性とその方式による空きチャネルの有無をチェックする。隣接基地局において、その方式の実施可能性と空きチャネルの存在が確認された場合には、その結果をPBXに通知する。ステップ406において、PBXは隣接基地局からのチェック結果に基づきハンドオフの受け付けがされたかどうかを確認する。ステップ408において、PBXは隣接基地局で使用される接続方式及び変調方式等の情報を通話中の基地局を経由

して移動機に連絡する。基地局は制御チャネルを使用して隣接基地局へ移行するタイミングを移動機へ指示する。移動機はその指示に基づき隣接基地局へ通話を移行する。

【0340】以上のように、この実施の形態によれば、複数の多元接続方式の中の一つの多元接続方式で移動機と無線基地局が通話しているときに、移動機がシステム内の隣接セルへのハンドオフまたは隣接システムの隣接セルへのローミングを必要と判断した時、同一アクセス方式を引き継いでハンドオフ等を行うだけでなく、ハンドオフ時に異なるアクセス方式に切替えも同時にを行うことができる。

【0341】実施の形態2 2

優先度付きのハンドオフ時におけるアクセス方式の変更
次に、隣接セルへの優先度付きハンドオフ手順について説明する。

【0342】図115は、隣接セルへの優先方式指定付きハンドオフの手順を示したフローチャートである。図115において、前述した図112と異なる点はステップ420が追加されている点である。このステップ420の詳細を図116に示す。

【0343】図116は、図115に示した優先割当設定処理を示したフローチャートであって、前述した図107と同様の手順で優先度を持って複数の接続方式から1つの接続方式を設定する場合の手順である。図116に示すように、優先度としては、信頼性が優先される場合と、回線割引が優先される場合の2つの場合を示している。信頼性が優先される場合には、ステップ321～ステップ324に示すように回線の信頼性が最大になる接続方式を選定する。一方、回線割引を優先する場合には、ステップ325～328に示すように回線の使用量が最低になるような接続方式を選定する。

【0344】このようにして、隣接システムへ移動機がハンドオフする場合においても、優先度を付けて複数の接続方式の中から、その優先度に合った接続方式を選択することが可能になる。

【0345】この実施の形態においては、無線周波数軸上の占有スペクトル幅と時間軸上を占有するタイムスロット幅とから判別され、また複数アクセス方式、変調方式、音声符号化速度及び拡散符号化速度から回線効率が評価されるシステムに適用される。FDMA方式あるいはTDMA方式の周波数スロット/タイムスロットの他のスロットからの干渉波が大きい程、伝送誤り率が大きいので、本実施の形態においては、その回線の信頼性率を低く設定し、伝送誤り率の増大による回線信頼性率の劣化の程度に応じて回線使用料の割引率を決める特徴とする。

【0346】また、同一CDMA回線内に多数の互いに直交したコードを使用している加入者がいる場合、規定以上の加入者が同一CDMA回線内で通信する場合に

は、その通話の信頼性の劣化の程度に応じて、回線使用料の割引率が決まることを特徴とする。

【0347】以上のように、優先度に応じてアクセス方式を変更するので、迅速かつ適切なハンドオフを行うことができる。

【0348】また、隣接セルへハンドオフする場合には、出来るだけ割引率の大きい回線を使用することを希望する加入者は、予め交換機の加入者情報メモリに登録することができる。本実施の形態における交換機は、その情報を使用して、ハンドオフ後の回線使用料金が低くなるように、使用する回線を選択する機能を有することを特徴とする。

【0349】なお、上記実施の形態では、優先度の判断として単一の判断条件で判断することで迅速なハンドオフを実現しているが、各判断条件に重み付けをして組み合わせて使用したり、総合的な判断を行いアクセス方式を選択するようにしてもよい。

【0350】実施の形態23

ハンドオフを行うための装置構成

図117は、本実施の形態における移動通信システムの全体構成図である。図118は、移動機の受信電力検出と送信電力制御機能を備えた場合の無線処理部を示した図である。本実施の形態における移動局は、複数の基地局からの受信信号の状態を検知する受信状態検知手段として受信情報検出部474を有している。その他の構成要素は、異なる符号を付けてはいるが、ほぼ図6に示した構成に対応している。

【0351】無線基地局4A、4B、4C、4D及び6からの送信電力は、移動機5A～5Dにおけるアンテナ231によって受信される。その受信電力は、アンテナ切替器475からRF受信部232へ送られ・増幅される。相關受信部233は、その増幅した信号をTDM Aフォーマットに復調する。その信号強度はCH受信部・TDMAスロット内情報復調部234において検出測定される。その検出受信電力情報は、受信情報検出部474を経由して制御手段としての中央制御部476へ送出される。なお、図119に中央制御部476が各構成を制御するために保持する制御情報を示す。

【0352】本実施の形態において特徴的なことは、中央制御部476において検知された受信状態に基づいて、通話路を現に設定しているのと異なるタイムスロットを用いて他の基地局との間で通話路を別途設定することである。

【0353】図120は、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロット毎のデータレート、伝送タイプ及びチップレートの例を示した図である。また、図121及び図122は、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。以下、この図を用いてハンドオフの動作について説明する。

【0354】移動機5Aが、初めに公衆システムの無線基地局6と図120におけるスロット番号2(477)で交信しているとき、基地局6の覆域から次第に離れて、自営システムの基地局4Aの覆域に入ったとする。この場合、移動機5Aは、図120における第1スロット(478)あるいは第4スロット(479)のいずれかに接続可能である。

【0355】これは、図122に示した第2タイムスロット480が自営システム内の無線基地局4Aの第1タイムスロット481あるいは第4タイムスロット482のいずれかへ接続されることを示している。この場合、同じCDMA方式であるがタイムスロットの並び位置が異なるため、上記実施の形態で説明したように、1つの移動機においても送信フレーム内の複数タイムスロットを使用することができるからである。従って、移動機5Aは、通話を中断することなく、すなわちシームレスにハンドオーバーを行うことができる。

【0356】このように、本実施の形態によれば、受信状態が悪くなった場合でも他のタイムスロットに切り替えることができるので、シームレスなハンドオーバーを実現することができる。特に、図118に示したように一系統の送受信手段のみで実現することができる。

【0357】実施の形態24

ハンドオフ時に移動するタイムスロットの決定方法

上記第23の実施の形態において、移動機5Aは、交信している公衆システム内の基地局6の覆域から次第に離れて、自営システムの基地局4Aの覆域に入ったとき、第1タイムスロット(481)あるいは第4タイムスロット(482)のいずれかに切り替わることが可能であった。

【0358】本実施の形態において特徴的なことは、その切り替わり先となるタイムスロットを、切替え先決定条件である各タイムスロットにおける同時通話チャネル数を参照して決定することである。この制御は、制御手段によって行われる。

【0359】図123は、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロット毎のデータレート、伝送タイプ、チップレート、受信電界強度及び同時通話チャネル数の設定例を示した図である。なお、CDMA方式においては1つのタイムスロットの中に複数の通話チャネルを設定することができる。図123における移動局番号「101」は、スロット番号2の中で接続されている通話路の中の1つの移動局である。また、図124及び図125は、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。更に、図126は、移動局における隣接セルの基地局からの電信電界強度変化の例を示した図である。なお、図117に示した移動通信システムの全体構成は、本実施の形態でも同じである。以下、この図を用いてハンドオフの動作について

て説明する。

【0360】移動機5Aが、初めに公衆システムの無線基地局6と図123におけるスロット番号2(483)で交信しているとき、無線基地局6の覆域から次第に離れて、自営システムの基地局4Aの覆域に入ったとする。この場合、移動機5Aは、所定のアクセス方式、この例では同じCDMA方式により通信可能な図124における第1スロット(484)あるいは第4スロット(485)のいずれかに接続可能である。なお、この接続切替え点は、図126に示した図に従う。

【0361】ここで、タイムスロットの切替え先をいずれかに決定する必要がある。本実施の形態においては、図123に示した「同時通話CH数」に基づいて決定することを特徴とする。すなわち、図124において、スロット番号1(484)は7回線であり、スロット番号4(485)は31回線であるので、少ない方の第1タイムスロットを使用することが適当である。従って、移動機5A(移動局番号101)は、無線基地局4Aとは第1タイムスロットを使用して通話を継続することになる。

【0362】このように、本実施の形態によれば、各タイムスロットの同時通話チャネル数を参照し、新たに接続する無線基地局の負荷を考慮しつつ通話路を形成することができる。

【0363】なお、この実施の形態では、切替え先決定条件として同時通話チャネル数を用いた例で説明したが、これに限られるものではない。

【0364】以上のように、各実施の形態において、さまざまな移動通信システムについての構成を示してきた。これらのうちいくつかの実施の形態に関しては、複数の実施の形態に開示した構成を組み合わせた構成をしているものもある。しかし、本発明に係る移動通信システムは、この範囲にとどまることではなく前述した24の実施の形態として開示していくなくても各実施の形態に示した構成を任意に組み合わせて用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る移動通信システムの第1実施の形態におけるシステム全体構成図である。

【図2】 第1実施の形態において、複数の多元接続方式の周波数使用状況を示した図である。

【図3】 第1実施の形態における移動機の機能を示したブロック図である。

【図4】 第1実施の形態における基地局の機能を示したブロック図である。

【図5】 第1実施の形態における自営用システム2のPBX3の機能を示したブロック図である。

【図6】 第1実施の形態における無線処理部の概略構成図である。

【図7】 第1実施の形態における無線処理部のブロック

構成図である。

【図8】 図6に示したCDMA通信部の送信処理を行う構成の要部のみを示した図である。

【図9】 第1実施の形態において、拡散符号により符号された出力がタイムスロットに割り当てられた例を示した図である。

【図10】 第1実施の形態において、拡散符号により符合された出力がタイムスロットに割り当てられた例を示した図である。

10 【図11】 第1実施の形態において、拡散符号により符合された出力がタイムスロットに割り当てられた例を示した図である。

【図12】 第1実施の形態において、複数の多元接続方式の周波数使用状況を示した図である。

【図13】 第1実施の形態における拡散符号発生器の内部に含まれているシフトレジスタを示す図である。

【図14】 第1実施の形態におけるマルチフレームを用いた場合の送信側タイムスロットのCDMA信号の先頭位置を示した図である。

20 【図15】 第1実施の形態におけるマルチフレームを用いた場合の受信側タイムスロットのCDMA信号の先頭位置を示した図である。

【図16】 第1実施の形態におけるCDMA通信部の要部を示した図である。

【図17】 図16に示した拡散符号発生器の内部構成を示した図である。

【図18】 第1実施の形態において、各タイムスロットへの初期値の設定とそのタイミングを示した図である。

30 【図19】 第1実施の形態において、各タイムスロットへの初期値の設定とそのタイミングを示した図である。

【図20】 第1実施の形態におけるCDMA通信部の要部のみを示した図である。

【図21】 図20に示した拡散符号発生器の内部構成を示した図である。

【図22】 第1実施の形態において、各タイムスロットへの初期値の設定とそのタイミングを示した図である。

40 【図23】 第1実施の形態において、各タイムスロットへの初期値の設定とそのタイミングを示した図である。

【図24】 第1実施の形態におけるノンコヒーレント遅延ロックループを示した図である。

【図25】 図24に示したノンコヒーレント遅延ロックループの同期捕捉の動作を説明するための図である。

【図26】 第1実施の形態における複数の包絡線相關ネットワークを持つ相関器を示した図である。

50 【図27】 第1実施の形態におけるマルチフレームを用いた場合の送信側タイムスロットを示した図である。

【図 28】 第1実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図 29】 図28に示したチャネル符号器の構成を示した図である。

【図 30】 図28に示したCDMA通信部の出力内容を示した図である。

【図 31】 第1実施の形態において、情報入力を一系統のみ有する移動局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図 32】 図31に示した変調器から送出されるタイムスロットの例を示した図である。

【図 33】 図31に示した拡散符号発生器111の拡散符号の内部構成を示した図である。

【図 34】 第1実施の形態において、送信フレームの第1タイムスロットをCDMA方式及びTDMA方式の共用制御チャネルとして用いる例を示した図である。

【図 35】 第1実施の形態において、第1タイムスロットにTDMA信号が、第2タイムスロットにCDMA信号が割り当てられているフレームを示した図である。

【図 36】 第1実施の形態において、移動機の受信手段の要部を示した図である。

【図 37】 第1実施の形態において、各タイムスロットと占有周波数との関係を示した図である。

【図 38】 第1実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の構成を示した図である。

【図 39】 図38に示したクロック制御器から送出される制御信号のタイミングチャートを示した図である。

【図 40】 図38に示したクロック制御器から送出される制御信号のタイミングチャートを示した図である。

【図 41】 第1実施の形態における通信局の送信手段の要部を示した図である。

【図 42】 図41に示したチップレート設定メモリへの設定例を示した図である。

【図 43】 第1実施の形態において、送信フレームの構造を示した図である。

【図 44】 第1実施の形態において、それぞれのチップレートに対応した占有周波数幅の一例を示した図である。

【図 45】 第1実施の形態において、基地局又は移動機における送信手段の要部を示した図である。

【図 46】 第1実施の形態において、搬送周波数制御部に従って制御された搬送波周波数の変化の例を示した図である。

【図 47】 第1実施の形態における移動通信システムの全体成図である。

【図 48】 第1実施の形態において、移動機と無線基地局との間の無線回線の多元接続方式の周波数使用状況を示した図である。

【図 49】 第1実施の形態において、移動機と無線基地局との間の無線回線の多元接続方式の周波数使用状況を示した図である。

を示した図である。

【図 50】 第1実施の形態において、基地局の送信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。

【図 51】 第1実施の形態において、基地局の受信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。

【図 52】 第1実施の形態において、基地局の送信側マルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。

【図 53】 第1実施の形態において、基地局の受信側のマルチフレーム中のタイムスロットの関係を示した図である。

【図 54】 第1実施の形態において、CDMA/TD D方式の信号が、2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。

【図 55】 第1実施の形態において、CDMA/FD D方式の信号が、2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。

【図 56】 第1実施の形態において、TDMA/TD D方式の信号が、3タイムスロットあるいは2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。

【図 57】 第1実施の形態において、TDMA/FD D方式の信号が、3タイムスロットあるいは2タイムスロットを使用する場合の例を示した図である。

【図 58】 第1実施の形態における移動通信システムの全体構成図である。

【図 59】 第1実施の形態における移動機の構成を示したブロック図である。

【図 60】 第1実施の形態における自営用システムの無線基地局のブロック図である。

【図 61】 図58に示した移動通信システムにおいて、移動機がリンクレベルを確立するための手順を示したフローチャートである。

【図 62】 第1実施の形態における自営用システムの制御チャネルの配置例を示した図である。

【図 63】 本発明に係る移動通信システムの第2実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図 64】 本発明に係る移動通信システムの第3実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図 65】 第3実施の形態において、各タイムスロットに拡散符号の値を設定すると共に最終値を初期値設定部及び最終値格納部に記憶させるタイミングを示した図である。

【図 66】 第3実施の形態における拡散符号発生器の内部構成を示した図である。

【図 67】 本発明に係る移動通信システムの第4実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信

手段の要部を示した図である。

【図68】 図67に示した送信手段から送出されるTDMA信号あるいはCDMA信号の各タイムスロットへの割当ての例を示した図である。

【図69】 第4実施の形態において、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。

【図70】 本発明に係る移動通信システムの第5実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図71】 図70に示した基地局における情報入力番号、バッファメモリ番号、チャネル符号器／拡散符号発生器番号、タイムスロット番号、情報伝送レート、伝送タイプ及びチップレートの組合せの一例を示した図である。

【図72】 第5実施の形態において、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。

【図73】 本発明に係る移動通信システムの第6実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図74】 図73に示した基地局における情報入力番号、バッファメモリ番号、チャネル符号器／拡散符号発生器番号、タイムスロット番号、情報伝送レート、伝送タイプ及びチップレートの組合せの一例を示した図である。

【図75】 第6実施の形態において、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。

【図76】 第6実施の形態において、基地局におけるCDMA通信部の送信手段の要部を示した図である。

【図77】 図76に示した基地局における情報入力番号、バッファメモリ番号、チャネル符号器／拡散符号発生器番号、タイムスロット番号、情報伝送レート、伝送タイプ及びチップレートの組合せの一例を示した図である。

【図78】 第6実施の形態において、チャネル符号器と拡散符号器とのタイミングクロックの動作状態をタイムスロット毎に示した図である。

【図79】 本発明に係る移動通信システムの第7実施の形態において、基地局における送信手段の要部を示した図である。

【図80】 図79に示した中央制御が持つ制御情報の設定例を示した図である。

【図81】 本発明に係る移動通信システムの第8実施の形態において、移動機における送信手段の要部を示した図である。

【図82】 図80に示した中央制御が持つ制御情報の設定例を示した図である。

【図83】 本発明に係る移動通信システムの第9実施

の形態において、複数の多元接続方式の周波数使用状況を示した図である。

【図84】 第9実施の形態において、アクセス方式の変更手順を示すフローチャートである。

【図85】 第9実施の形態における無線システム制御部のブロック図である。

【図86】 本発明に係る移動通信システムの第10実施の形態におけるセルの設定例を示した図である。

【図87】 図86のセルに対応する使用可能なアクセス方式の効率順位を設定した場合の例を示した図である。

【図88】 図86のセルに対応する移動機とその移動機が使用可能なアクセス方式の効率順位を設定した場合の例を示した図である。

【図89】 第10実施の形態において、アクセス方式を変更する手順を示すフローチャートである。

【図90】 本発明に係る移動通信システムの第11実施の形態において、タイムスロットと周波数との関係表における制御チャネルの一例を示した図である。

【図91】 第11実施の形態において、移動機が基地局から制御チャネルを通して報知される制御チャネル情報を示した図である。

【図92】 第11実施の形態において、基地局が移動機から制御チャネルを用いて通知される通話チャネル情報を示した図である。

【図93】 本発明に係る移動通信システムの第12実施の形態において、位置登録要求があった場合のシステムブロック図である。

【図94】 図93に示した位置登録呼び出し部のブロック図である。

【図95】 本発明に係る移動通信システムの第13実施の形態において、位置登録要求があった場合のシステムブロック図である。

【図96】 第13実施の形態において、リンクレベルの手続きを示すフローチャートである。

【図97】 本発明に係る移動通信システムの第14実施の形態において、回線効率を考慮した課金システムの例を示した図である。

【図98】 第14実施の形態において、システム判別機能部のさらに詳細なブロック構成図である。

【図99】 第14実施の形態において、タイムスロットと占有周波数から回線効率が設定される例を示した図である。

【図100】 本発明に係る移動通信システムの第15実施の形態において、回線の信頼性を考慮した課金システムの例を示した図である。

【図101】 第15実施の形態におけるシステム判別機能部を示したブロック図である。

【図102】 第15実施の形態において、回線効率と回線信頼性の設定の例を示した図である。

【図103】 第15実施の形態において、CDMA波のスペクトルを示した図である。

【図104】 第15実施の形態において、CDMA波のスペクトルを示した図である。

【図105】 本発明に係る移動通信システムの第16実施の形態におけるシステム判別機能部を示したブロック図である。

【図106】 図105に示した3台の移動機が選択した方式を示した図である。

【図107】 第16実施の形態におけるアクセス方式の選択手順を示したフローチャートである。

【図108】 本発明に係る移動通信システムの第17実施の形態において、PBXが回線信頼性を設定するための周波数使用状況を示した図である。

【図109】 本発明に係る移動通信システムの第18実施の形態において、FDMA方式による通話中にハンドオフの判断を行うための処理を示したフローチャートである。

【図110】 本発明に係る移動通信システムの第19実施の形態において、TDMA方式による通話中にハンドオフの判断を行うための処理を示したフローチャートである。

【図111】 本発明に係る移動通信システムの第20実施の形態において、CDMA方式による通話中にハンドオフの判断を行うための処理を示したフローチャートである。

【図112】 本発明に係る移動通信システムの第21実施の形態において、隣接セルへのハンドオフ手順を示したフローチャートである。

【図113】 第21実施の形態における隣接システムの制御チャネル情報を示した図である。

【図114】 第21実施の形態における隣接システムの通話チャネル情報を示した図である。

【図115】 本発明に係る移動通信システムの第22実施の形態において、隣接セルへの優先方式指定付きハンドオフの手順を示したフローチャートである。

【図116】 図115に示した優先割当設定処理を示したフローチャートである。

【図117】 本発明に係る移動通信システムの第23実施の形態における全体構成図である。

【図118】 第23実施の形態における受信電力検出と送信電力制御機能を備えた場合の無線処理部を示した図である。

【図119】 図118に示した中央制御部が持つ制御情報を示した図である。

【図120】 第23実施の形態において、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロット毎のデータレート、伝送タイプ及びチップレートの例を示した図である。

【図121】 第23実施の形態において、自営システ

ム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。

【図122】 第23実施の形態において、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。

【図123】 本発明に係る移動通信システムの第24実施の形態において、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロット毎のデータレート、伝送タイプ、チップレート、受信電界強度及び同時通話チャネル数の設定例を示した図である。

【図124】 第24実施の形態において、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。

【図125】 第24実施の形態において、自営システム及び隣接する公衆システムに対する通信に使用するタイムスロットの構造の例を示した図である。

【図126】 第24実施の形態において、移動局における隣接セルの基地局からの電信電界強度変化の例を示した図である。

20 【図127】 従来の多元接続方式を説明するための図である。

【図128】 従来の多元接続方式を説明するための図である。

【図129】 従来の多元接続方式を説明するための図である。

【図130】 CDMA方式の受信側に用いられる従来の相関器を示す図である。

【符号の説明】

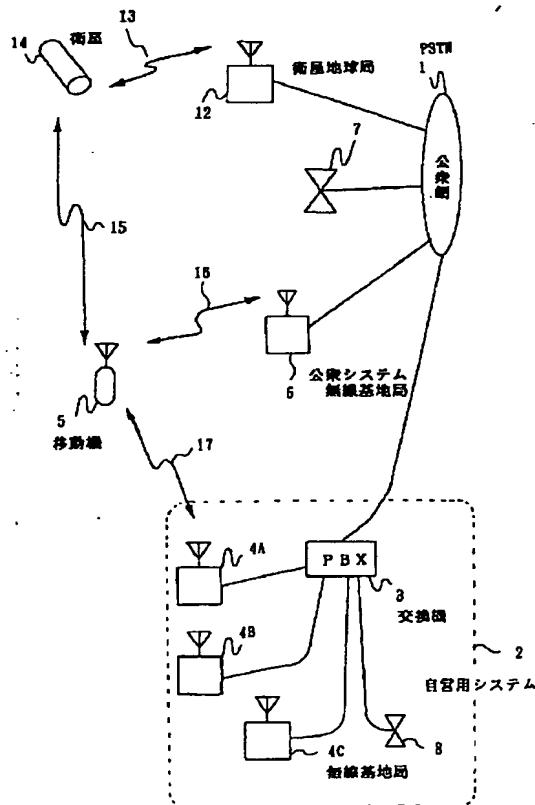
1 公衆網、2 自営用システム、3 交換機(PBX)、4 A, 4 B, 4 C, 4 D 無線基地局、5, 5 A, 5 B, 5 C, 5 D, 5 E, 5 F 移動機、6 公衆システム無線基地局、7 固定電話機(加入者)、8 固定電話機(加入者)、12 衛星地球局、13, 15, 16, 17, 18 通信路(無線回線)、14 衛星、30 無線処理部、31 信号処理部、32, 36 音声符号化・復号化処理部(データ処理部)、33 データ入出力機器、34 音声送受話器、35 信号処理部、37 網インタフェース処理部、38 ラインインターフェース、39 公衆用プロトコール基地局処理部、40 自営用プロトコール基地局処理部、41 無線システム制御部、42 位置登録呼び出し部、43 網インタフェース部、44 TDMA通信部、44a TDMAタイムスロット制御部、44b, 44c タイムスロット乗算器、45 CDMA通信部、45a CDMA符号発生器、45b, 45c 符号乗算器、46 FDMA通信部、46a FDMA周波数シンセサイザ、46b, 46c 変換器、47 変調器、48 高周波電力増幅器(TX AMP)、49 送信電力制御部、50, 303 アンテナ、51 スイッチ、52 高周波電力増幅器(RX AMP)、53 復調器、54 制

40 電力増幅器(RX AMP)、53 復調器、54 制

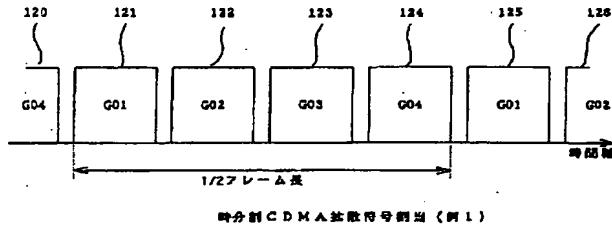
御部、55 システム判別機能部、81～84, 111～114, 212, 227, 421 拡散符号発生器 (SS符号器)、85 受信機、86 VCO、87～90 包絡線相関ネットワーク、91～94 ループフィルタ、95 相関判定器、115 符号未発生器、116 クロック発生器、117 スイッチ、118 変調器、141～145, 151～154, 171～174 信号線、150 初期値設定部、161 拡散符号発生器初期値設定部、163 シフトレジスタ、170 生成多項式設定部、181 スイッチ群、183 拡散符号発生器生成多項式設定部、191～194, 191a, 191b, 191c, 191d, 420 チャネル符号器 (CH符号器)、210 初期値設定部及び最終値格納部、211 情報路、232 RF受信部、233 相関受信部、234 CH受信部、235 自営用プロトコール処理部、236 自営用制御チャネル制御部、237 公衆用プロトコール処理部、238 公衆用制御チャネル制御部、239 無線信号処理部、240, 241 スイッチ、242 無線信号処理部、243 自営用制御チャネル制御部、244 自営用プロトコール処理部、245 公衆用プロトコール処理部、246

10 ライン処理部、260 同期バースト発生器、261 制御チャネル発生器、262～265 通話チャネル符号器、266 チップ符号発生器、267 チップレート発生器、268 ダウンカウンタ、269 クロック制御器、281～287 クロック制御ゲート、291 送信機、292 チップレート制御部、301 搬送波発振器、302 搬送周波数制御部、403, 406, 409, 422 発振器、410, 412, 417, 423 積演算器、411, 413, 418, 424 変調器、414, 419 加算器、415 増幅器、416 アンテナ、441～444 減衰器 (ATT)、425 クロック発生器／制御器、445, 457, 461, 476 中央制御部、451～454, 456 スイッチ、455 バッファメモリ、458 生成多項式 & 初期値設定部、459, 461 バス、462 無線基地局受信レベル問い合わせ機能部、463 移動機受信レベル問い合わせ機能部、466 移動機情報センター、467 位置登録処理部、468 メモリ、469 課金処理部、470 情報メモリ部、471 システム判別機能制御部、474 受信情報検出部、475 アンテナ切替器。

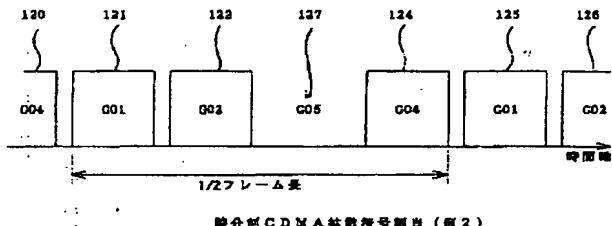
【図1】



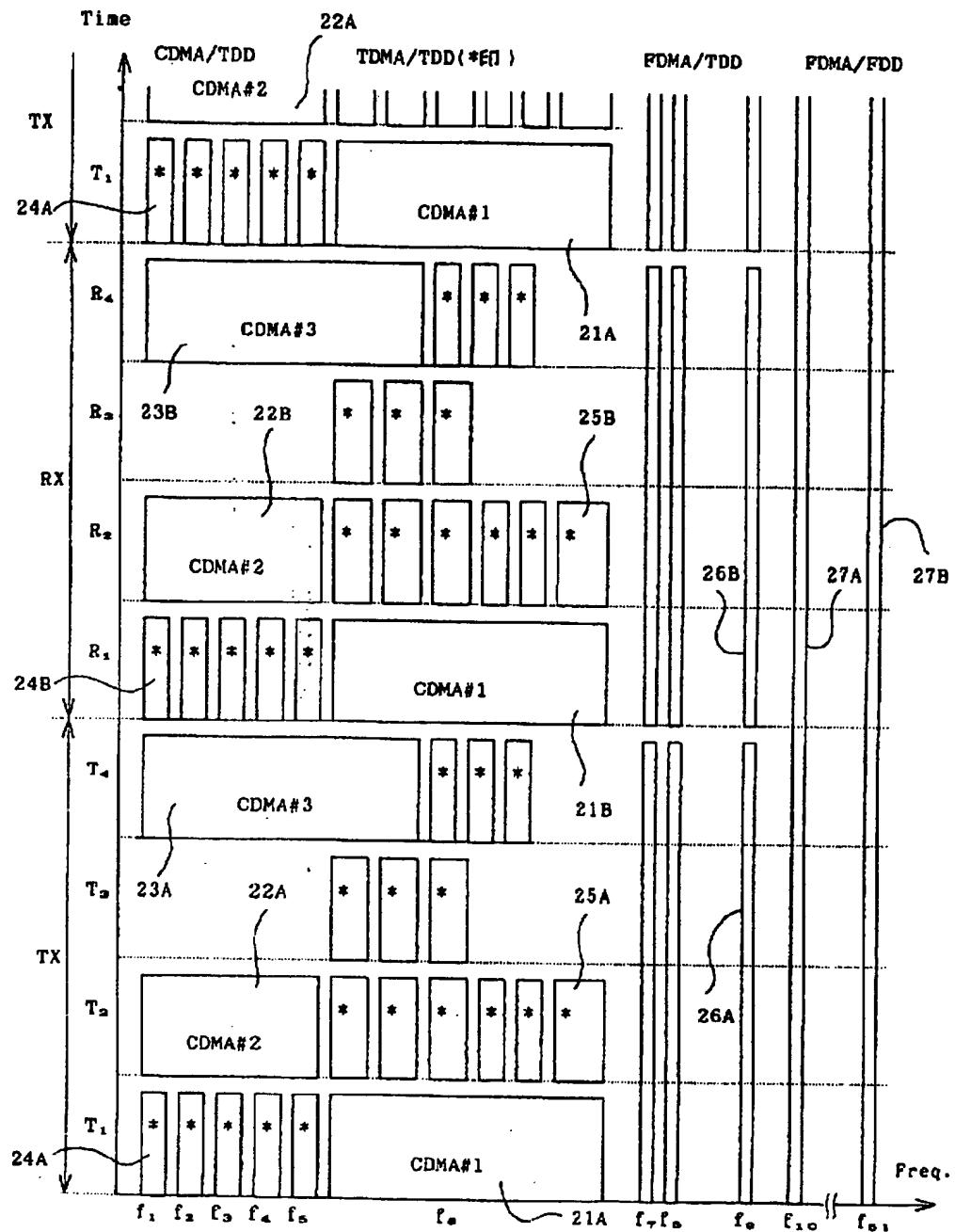
【図9】



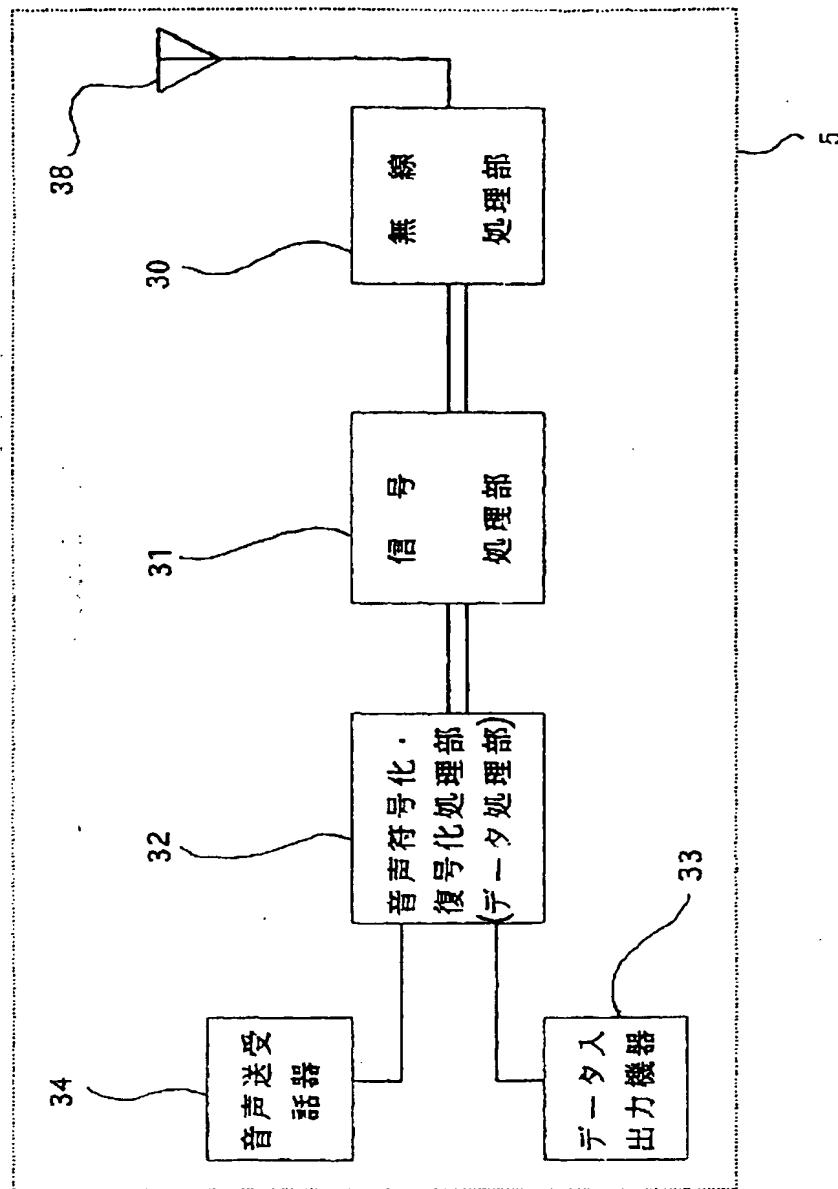
【図10】



【図2】

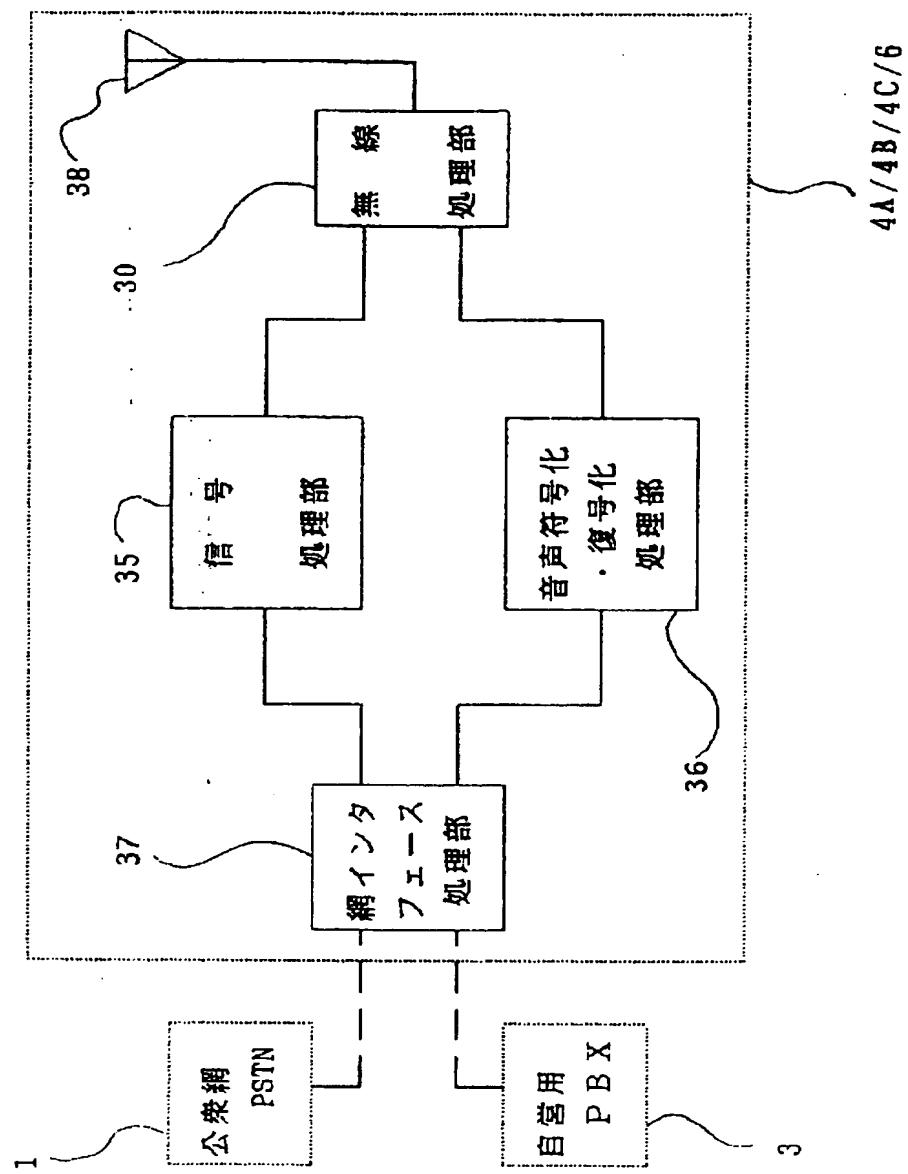


【図3】



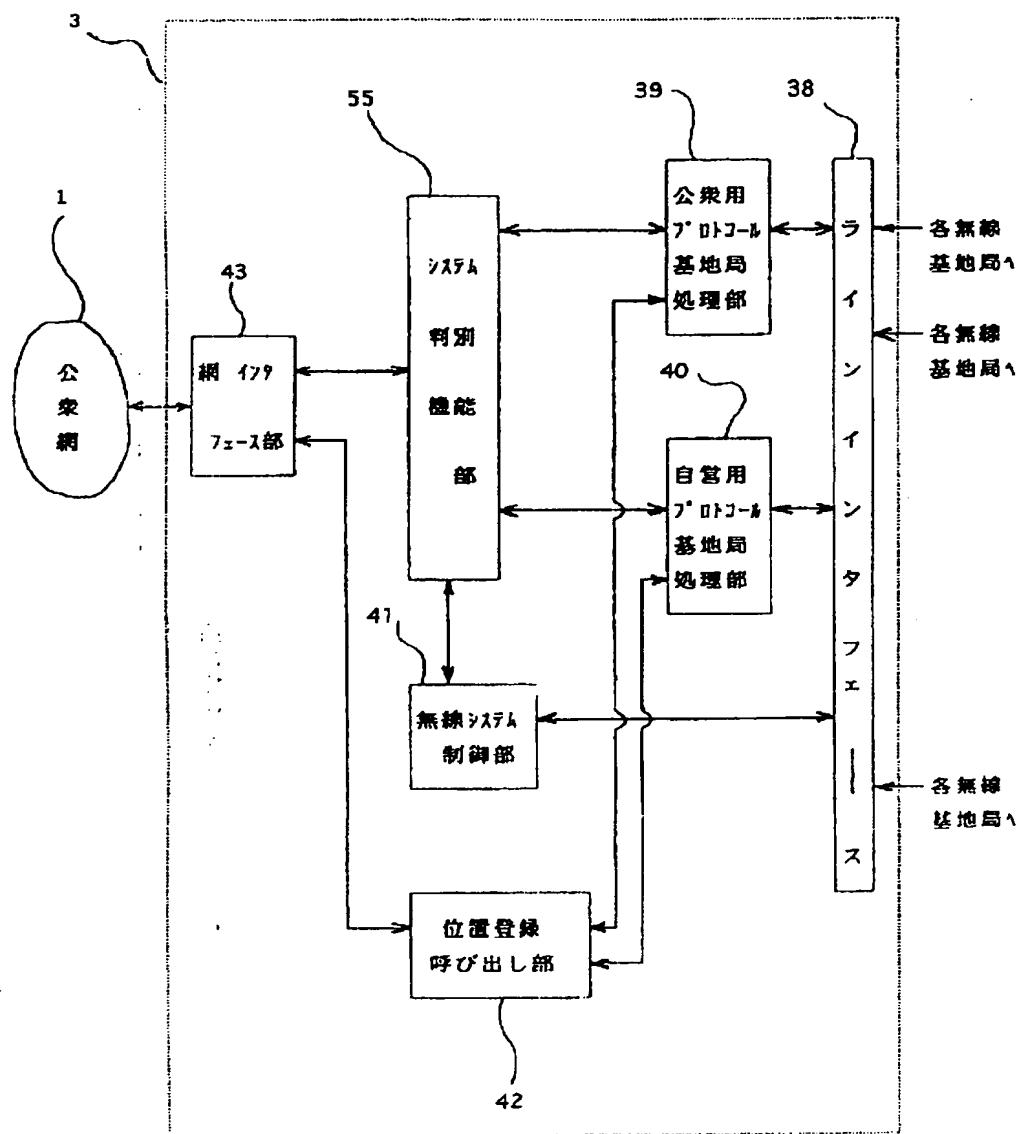
移動機能ブロック図

【図4】

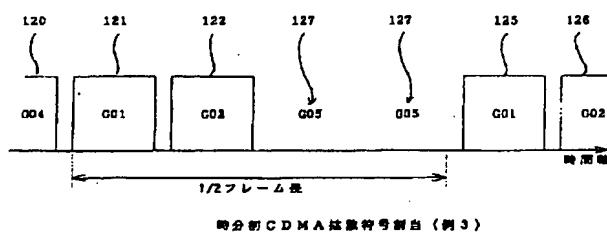


無線基地局の機能ブロック図

【図5】



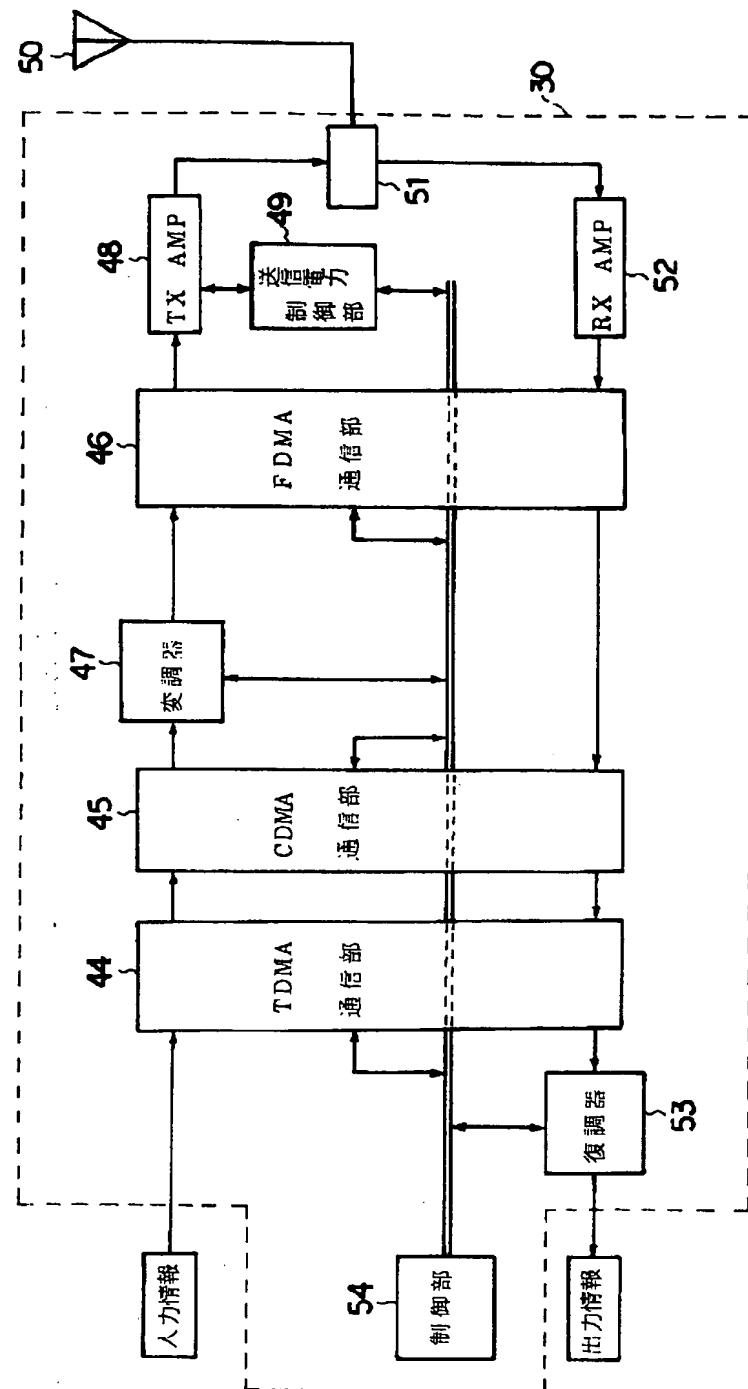
【図11】



【図42】

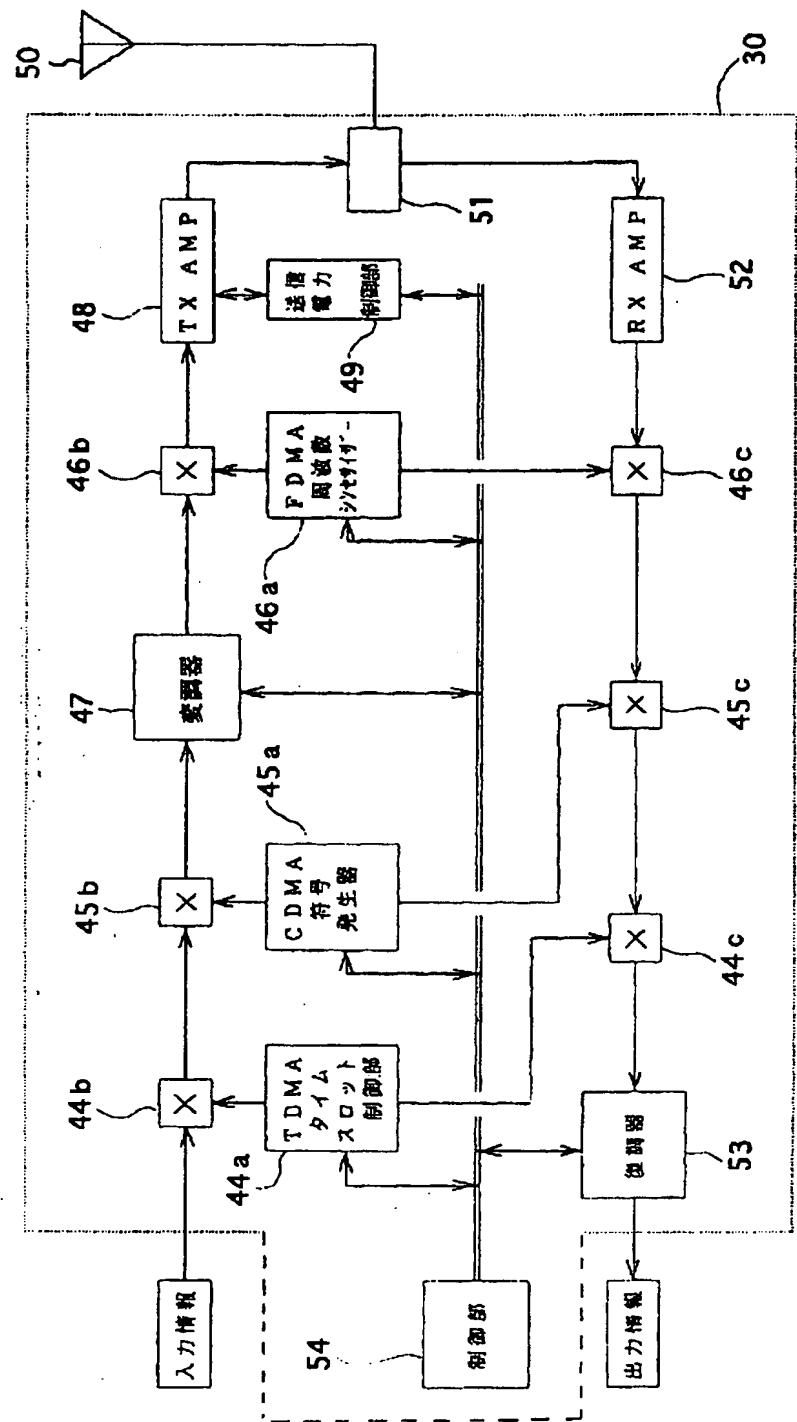
チャップレートの例	チャップレート番号	データレート R _d (bps)	伝送 フレーム	チャップレート 1/t _{cp} (cps)
1	1	19.2k	CDMA	12.288M
2	2	9.6k	CDMA	6.144M
3	3	192k	TDMA	0
4	4	19.2k	CDMA	12.288M

【図6】

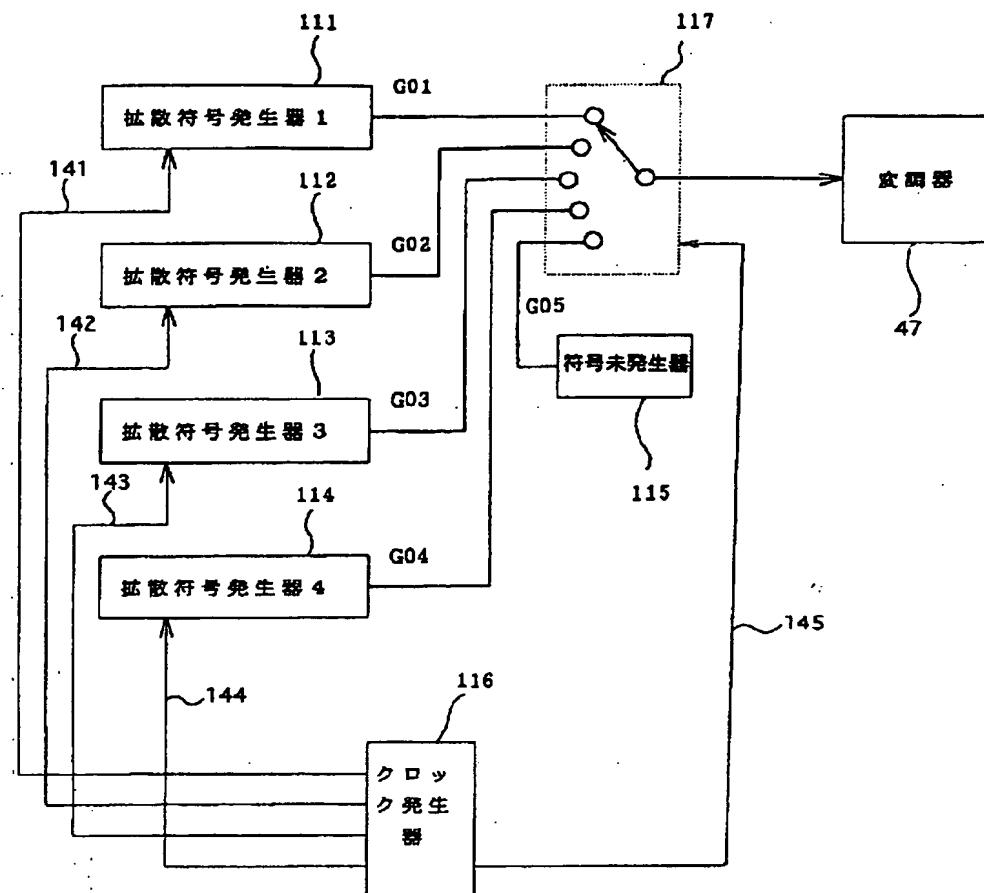


無線処理部の実施例

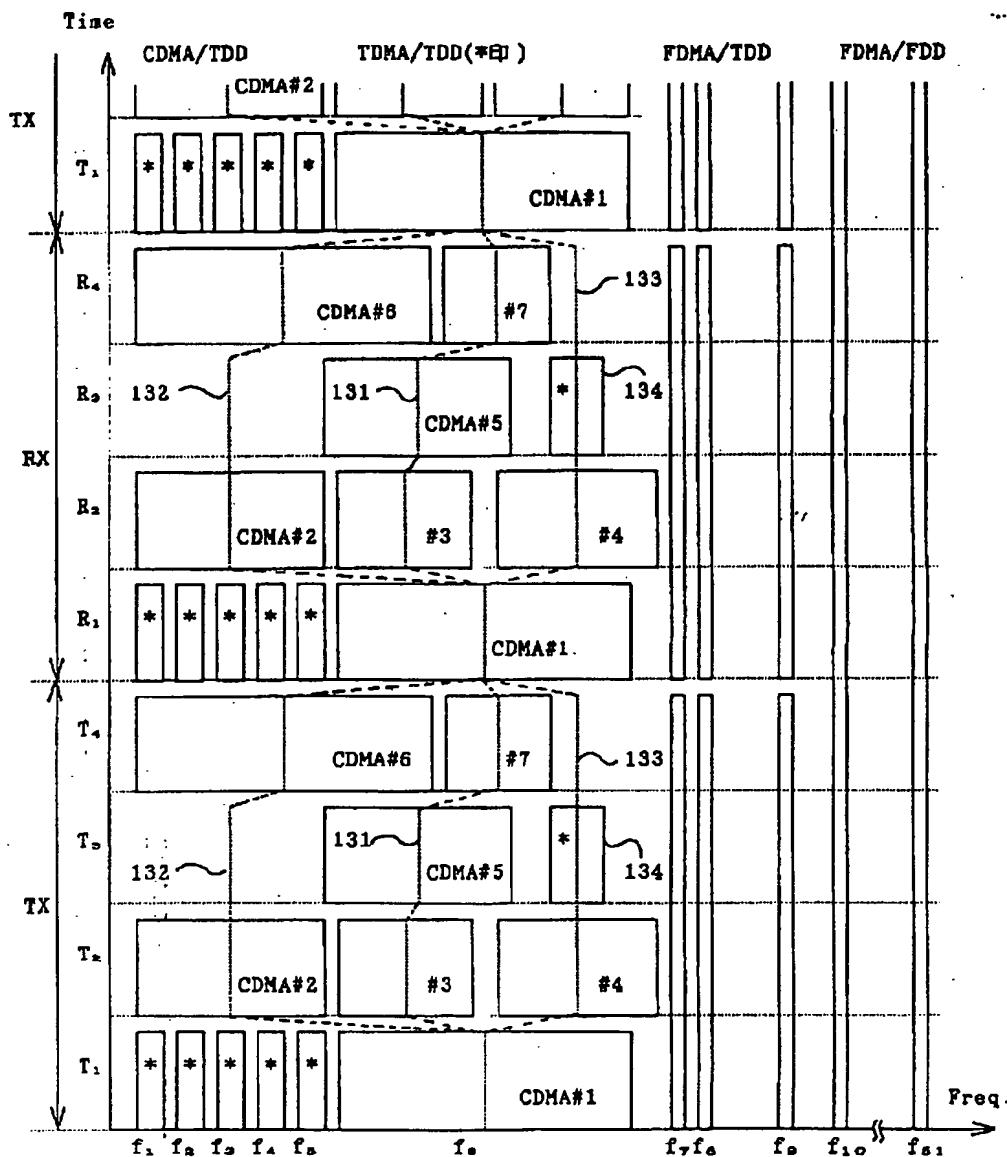
【図7】



【図8】

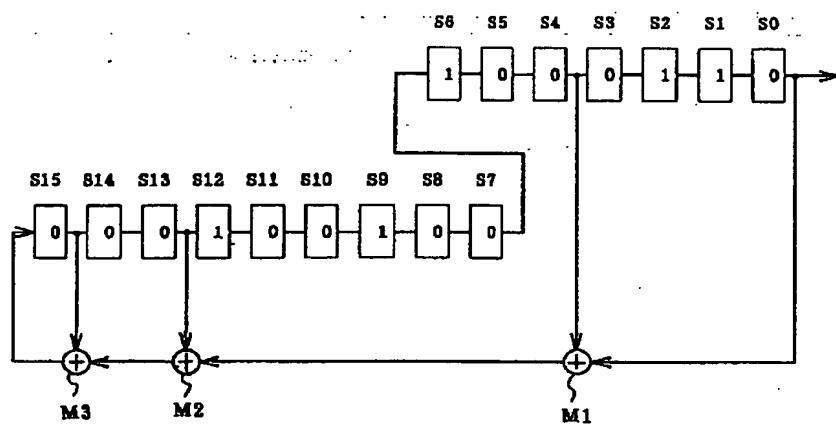


【図12】

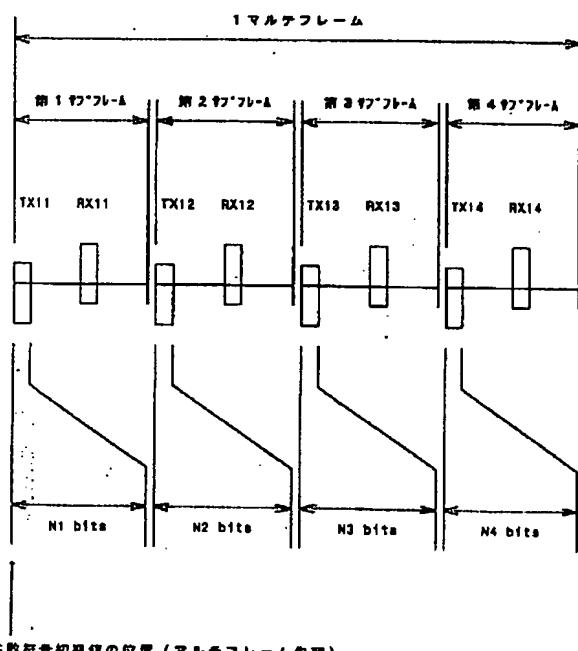


タイムスロットと占有周波数の関係

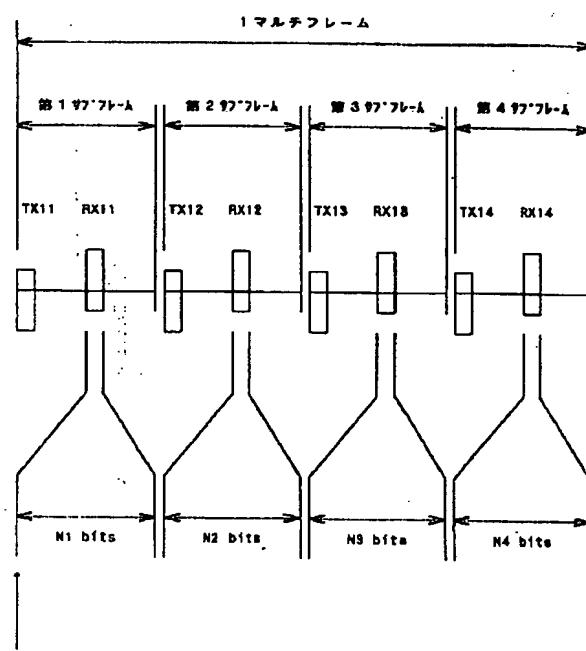
【図13】



【図14】



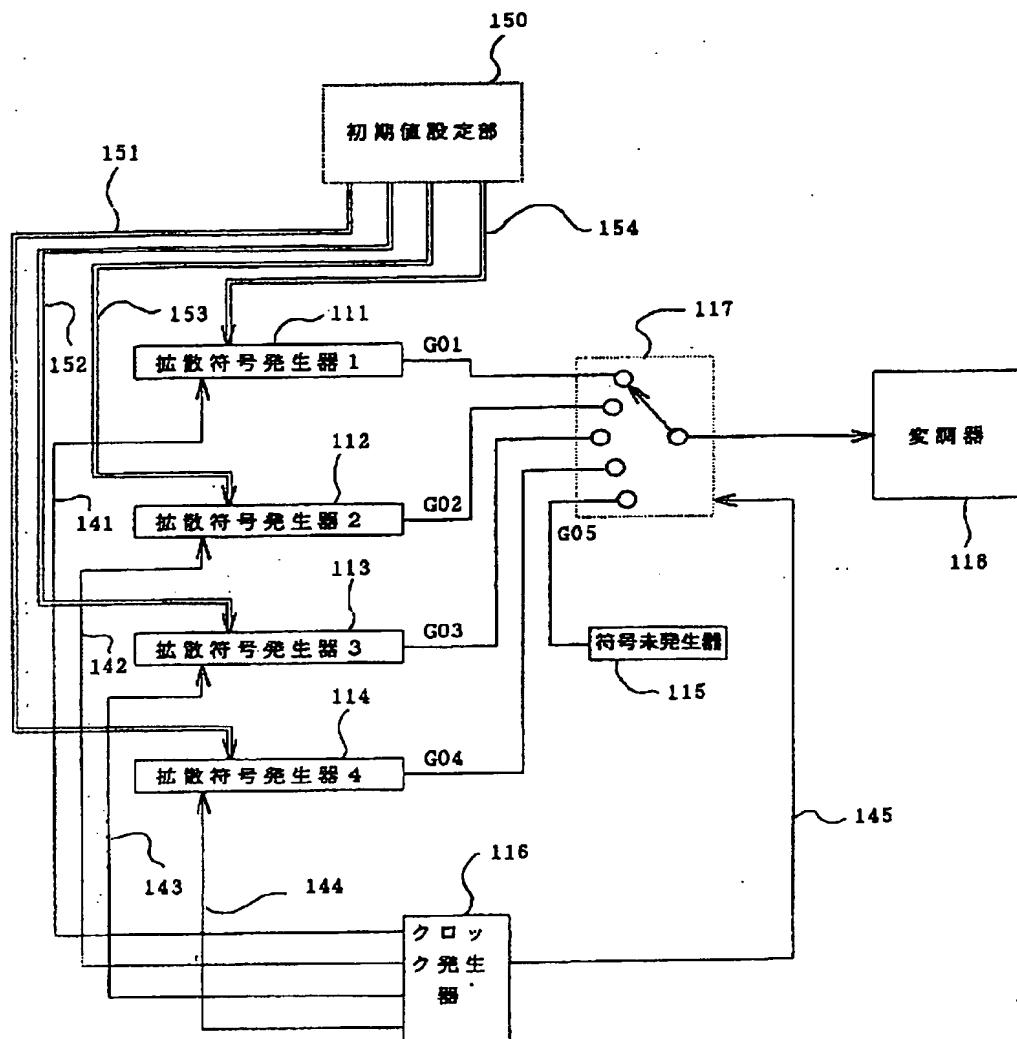
【図15】



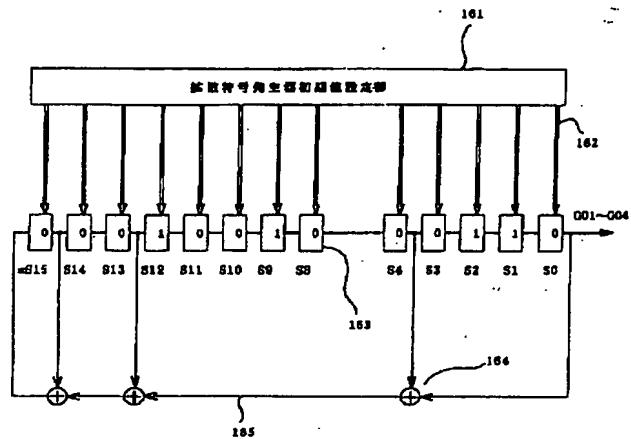
マルチフレーム中の送信側タイムスロットの
基底符号初期値位置 (TDDの場合)

マルチフレーム中の受信側タイムスロット例
基底符号初期値の位置 (TDDの場合)

【図16】

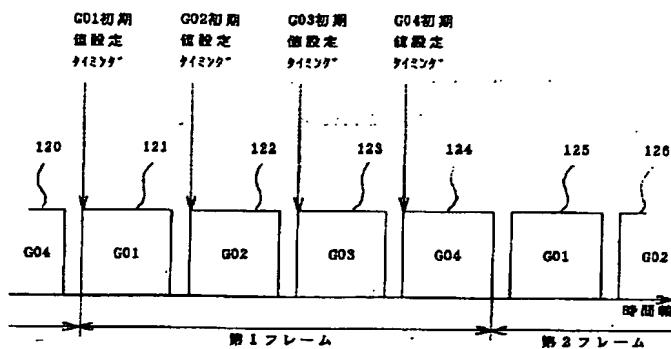


【図17】

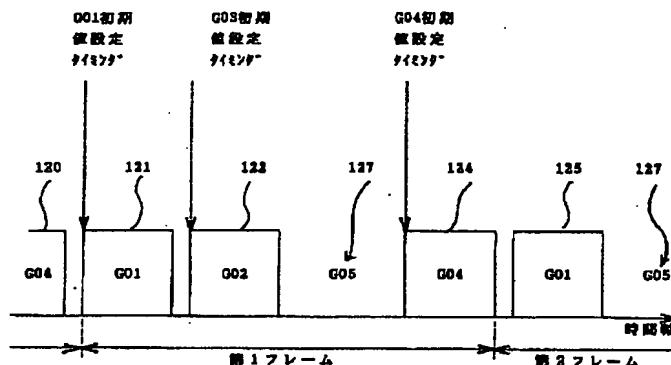


並び符号発生器初期値設定部の一例

【図18】

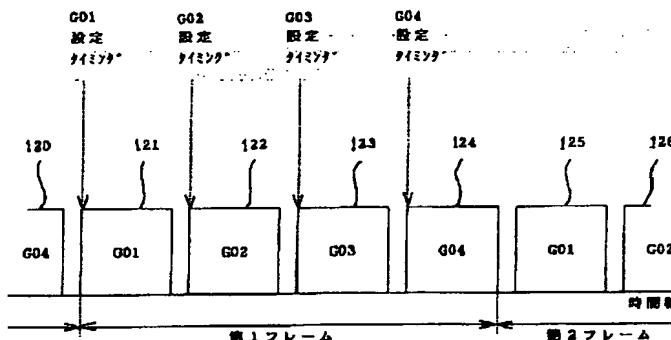


【図19】



時間分割 CDMA 直流符号初期値設定タイミング例(例2)

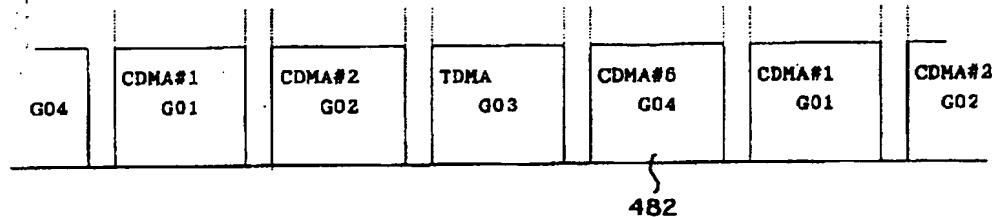
【図22】



時間分割 CDMA 直流符号設定タイミング例(例1)

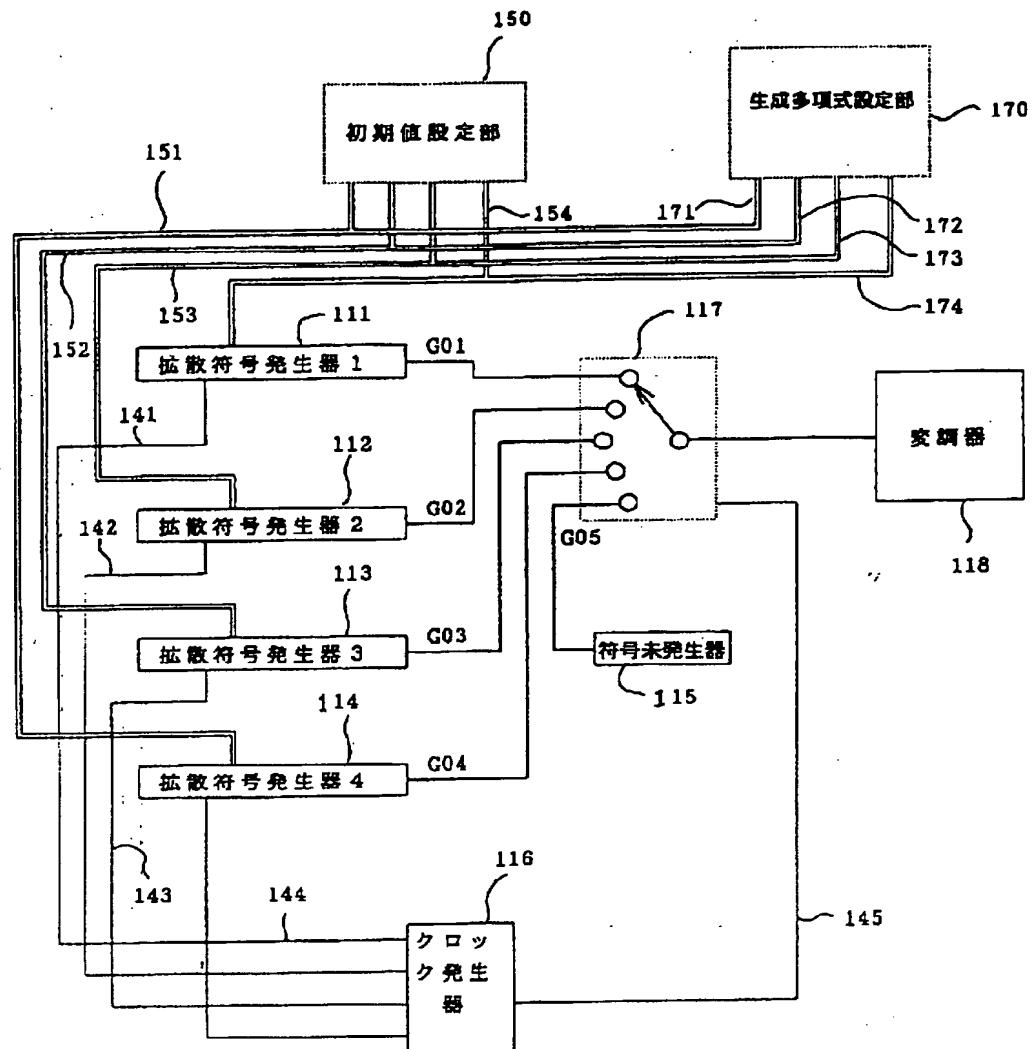
【図12.1】

自宮システム無線基地局のスロット構造例



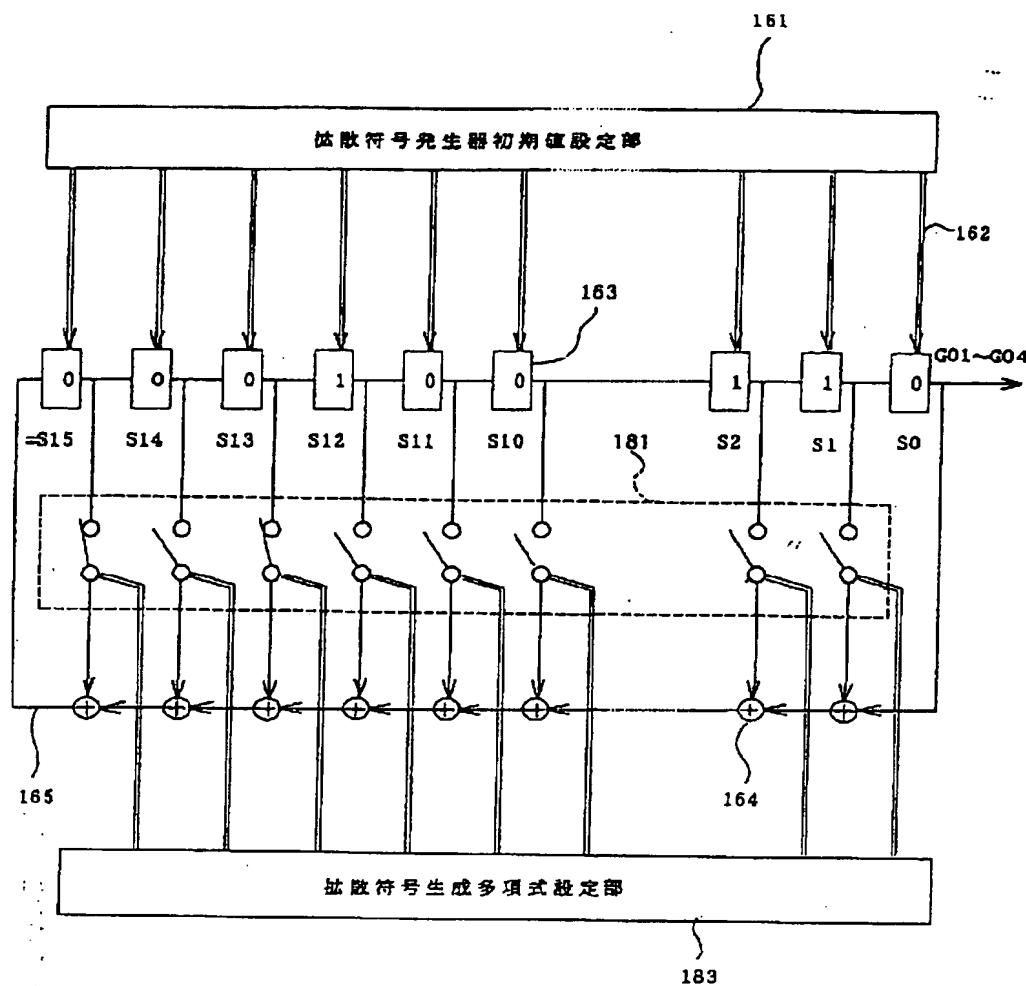
隣接する二つの無線基地局のTDMA/CDMAの構造例

【図20】



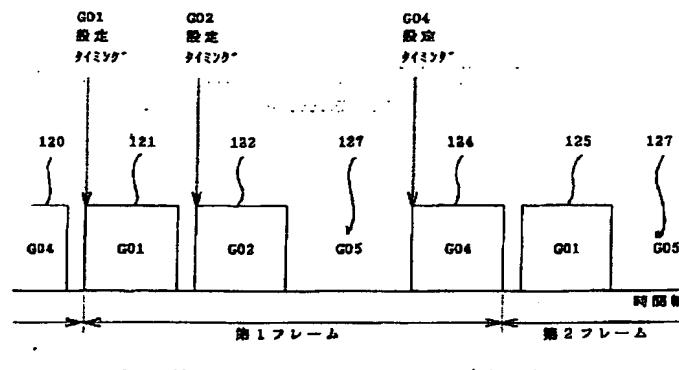
拡散符号発生器生成多项式設定機能を持つ基地局モデル

【図21】



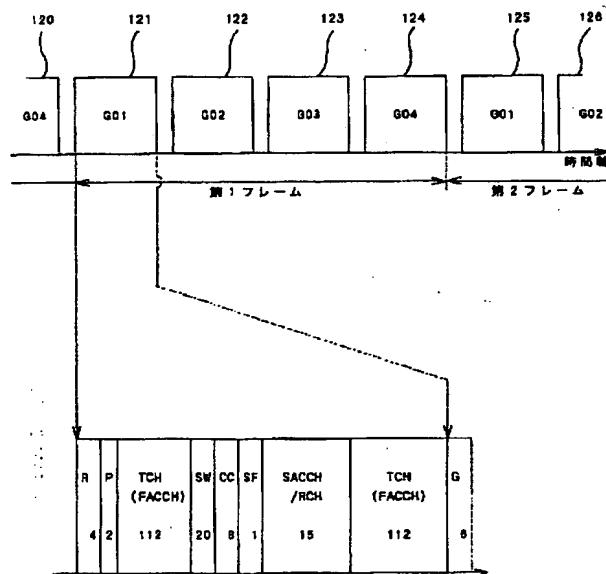
Pseudorandom Number Generator Polynomial Setting Function Example

【図23】



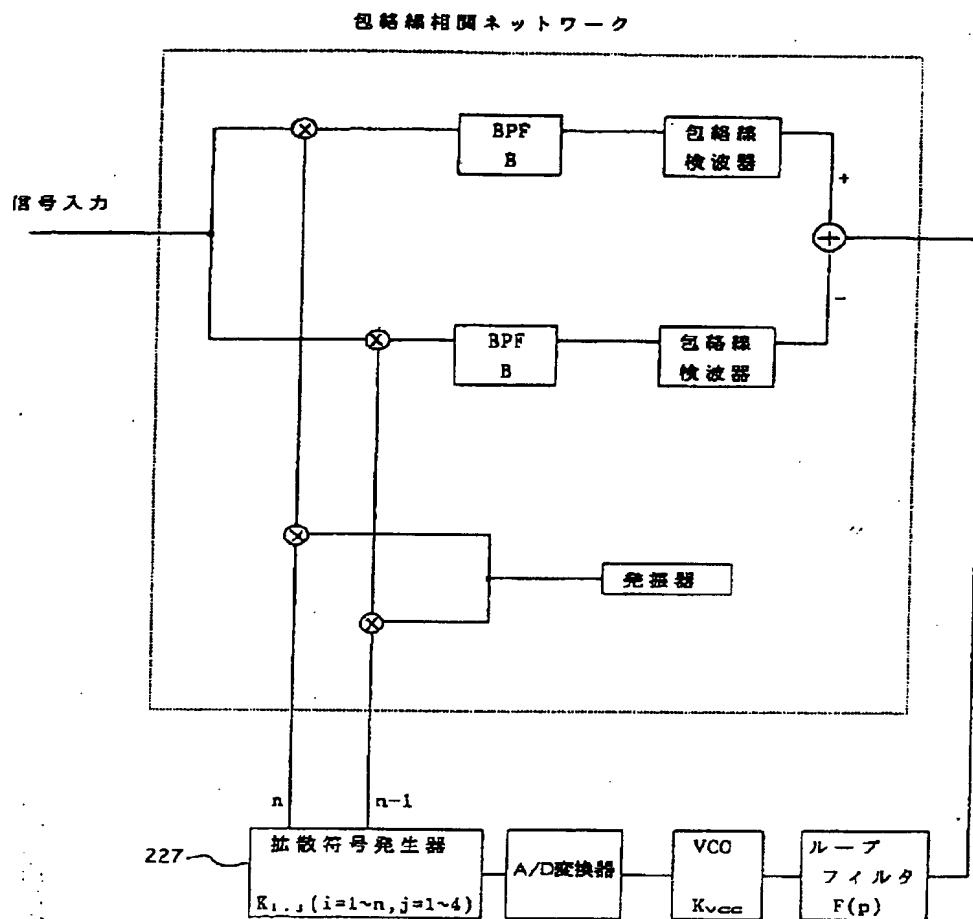
時間分割CDMA基底符号設定タイミング例(例2)

【図30】



時間分割されたタイムスロット内の情報例

【図24】



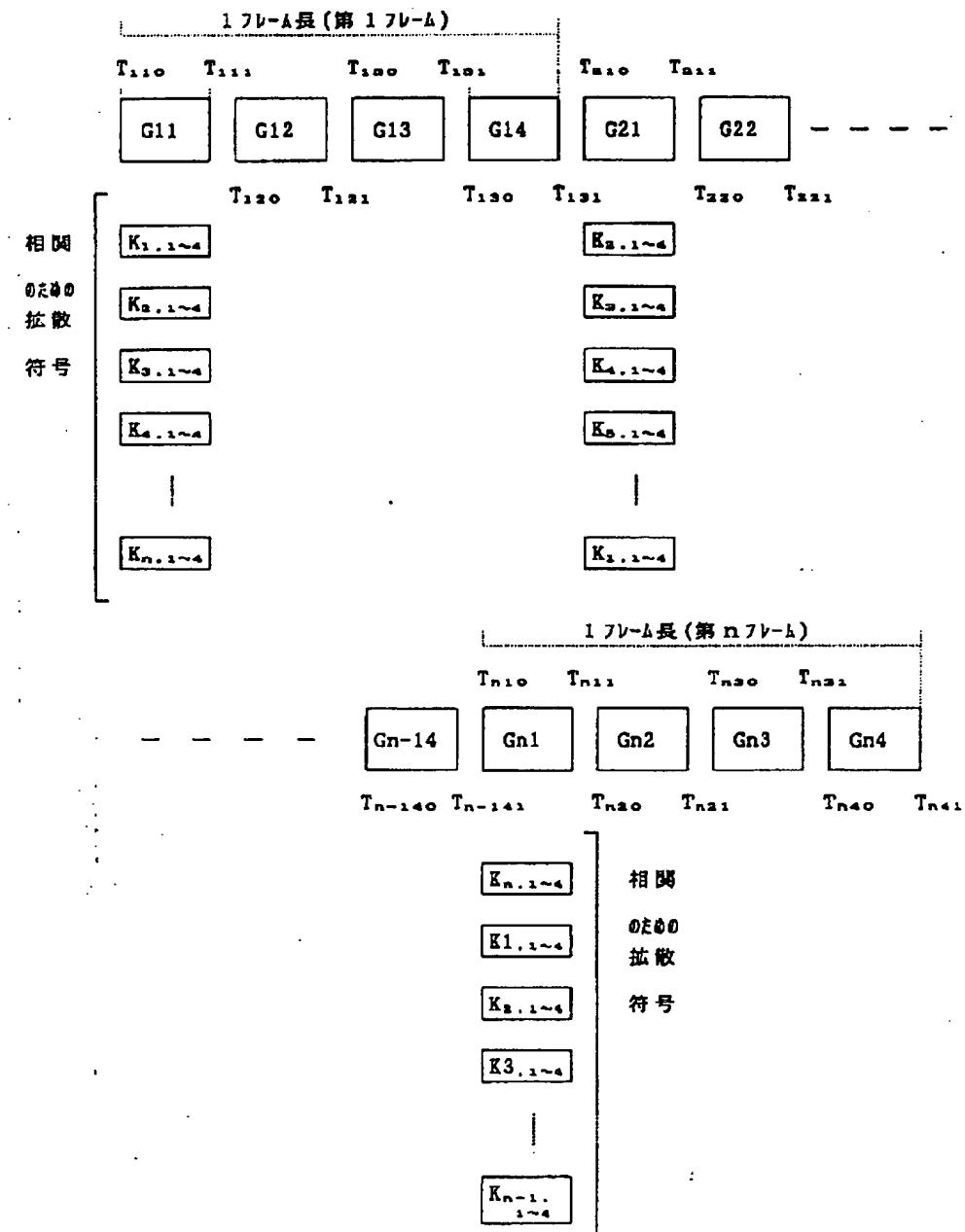
複数拡散符号を生成する発生器を持つノンコヒーレント巡回ロックループ

【図120】

隣接する基地局からのTDMA/CDMA電波の一例

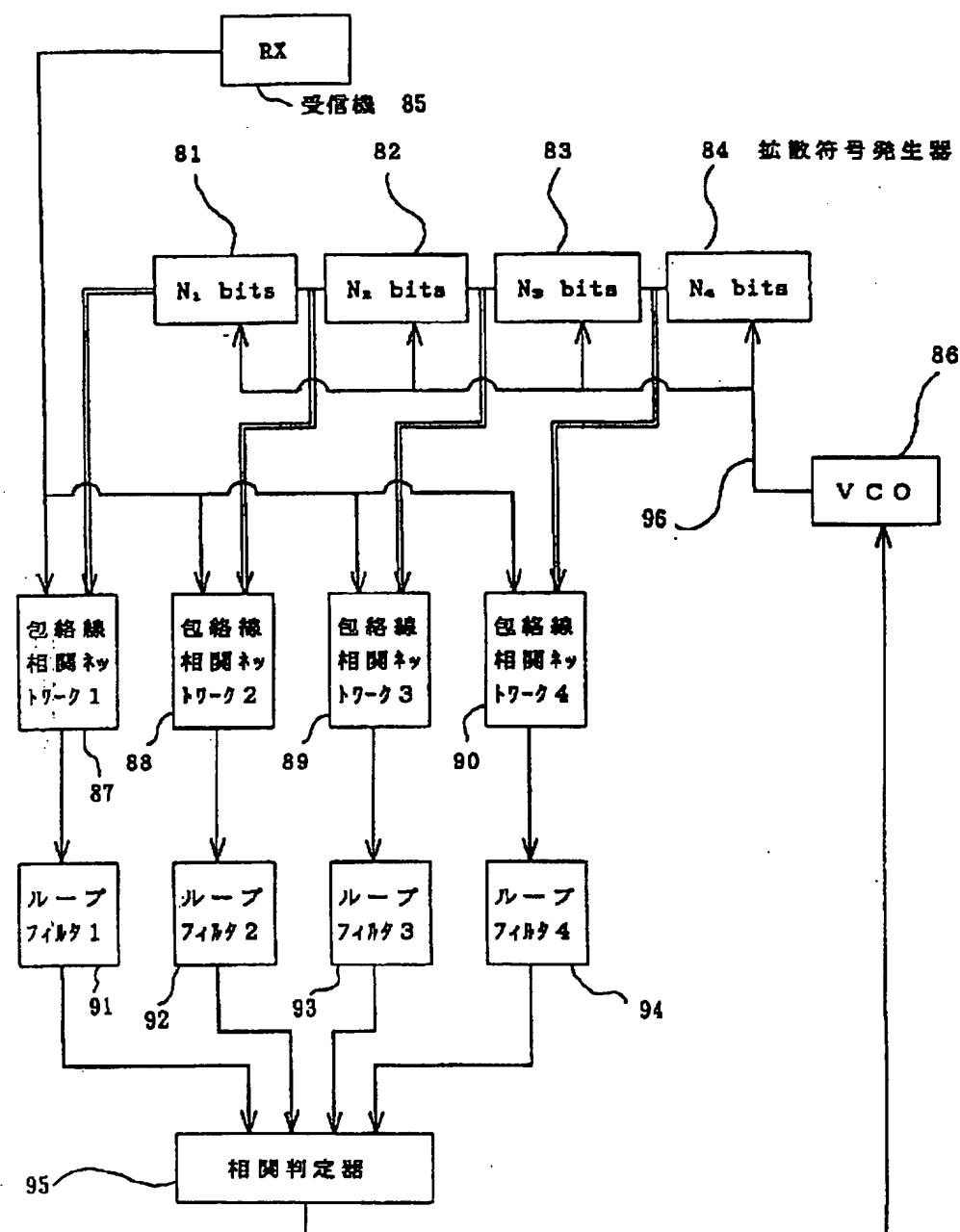
	入出力番号	データレート R_d (bps)	伝送 $t_{d,i}$	チャネルレート $1/t_{d,i}$ (cps)	
公衆システム 無線基地局 からの電波	1	19.2k	TDMA	0	477
	2	19.2k	CDMA	12.288M	
	3	192k	TDMA	0	
	4	9.6k	CDMA	6.144M	
自営システム 無線基地局 からの電波	1	19.2k	CDMA	12.288M	478
	2	9.6k	CDMA	6.144M	
	3	192k	TDMA	0	
	4	19.2k	CDMA	12.288M	479

【図25】

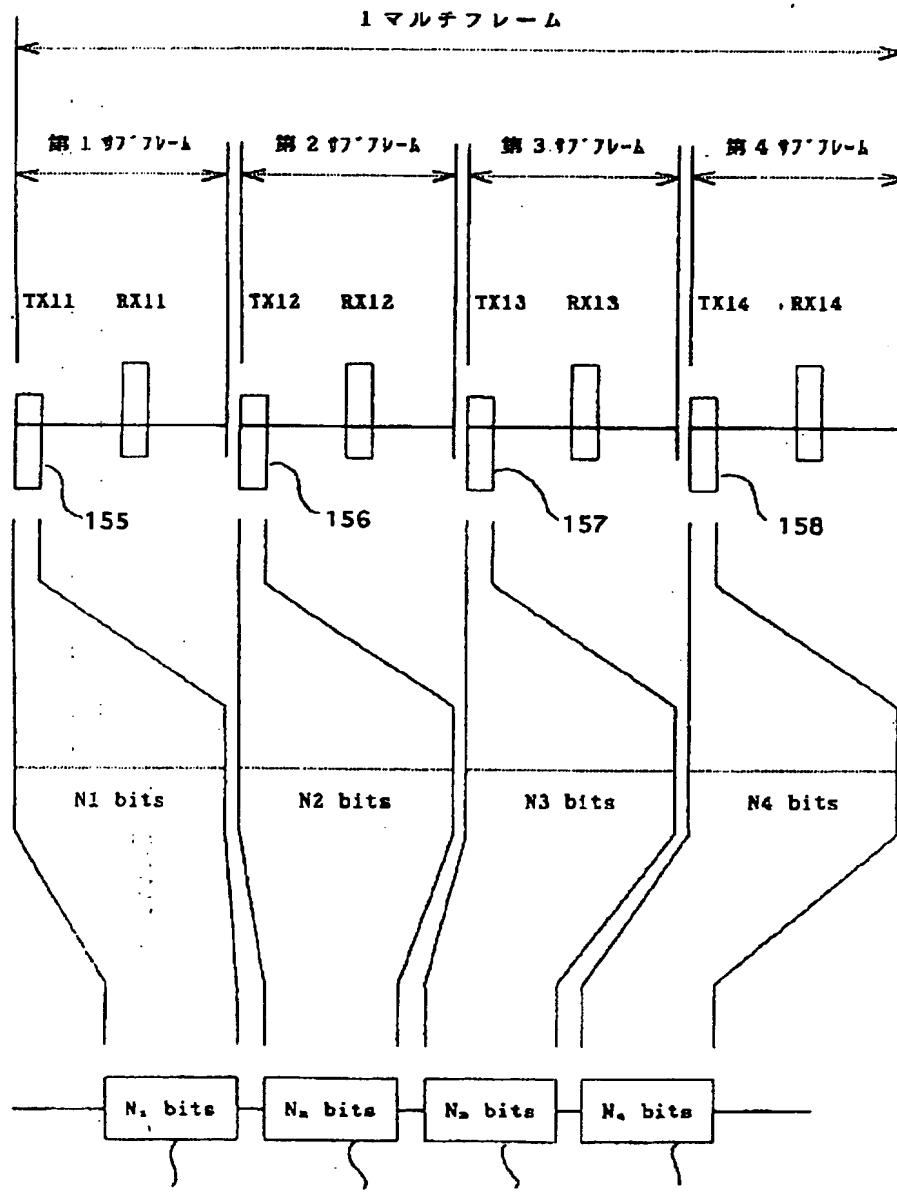


CDMA同期遅延ロックループの高速引込の例
(4スロット/フレーム、nフレーム/マチフレームの場合例)

【図26】

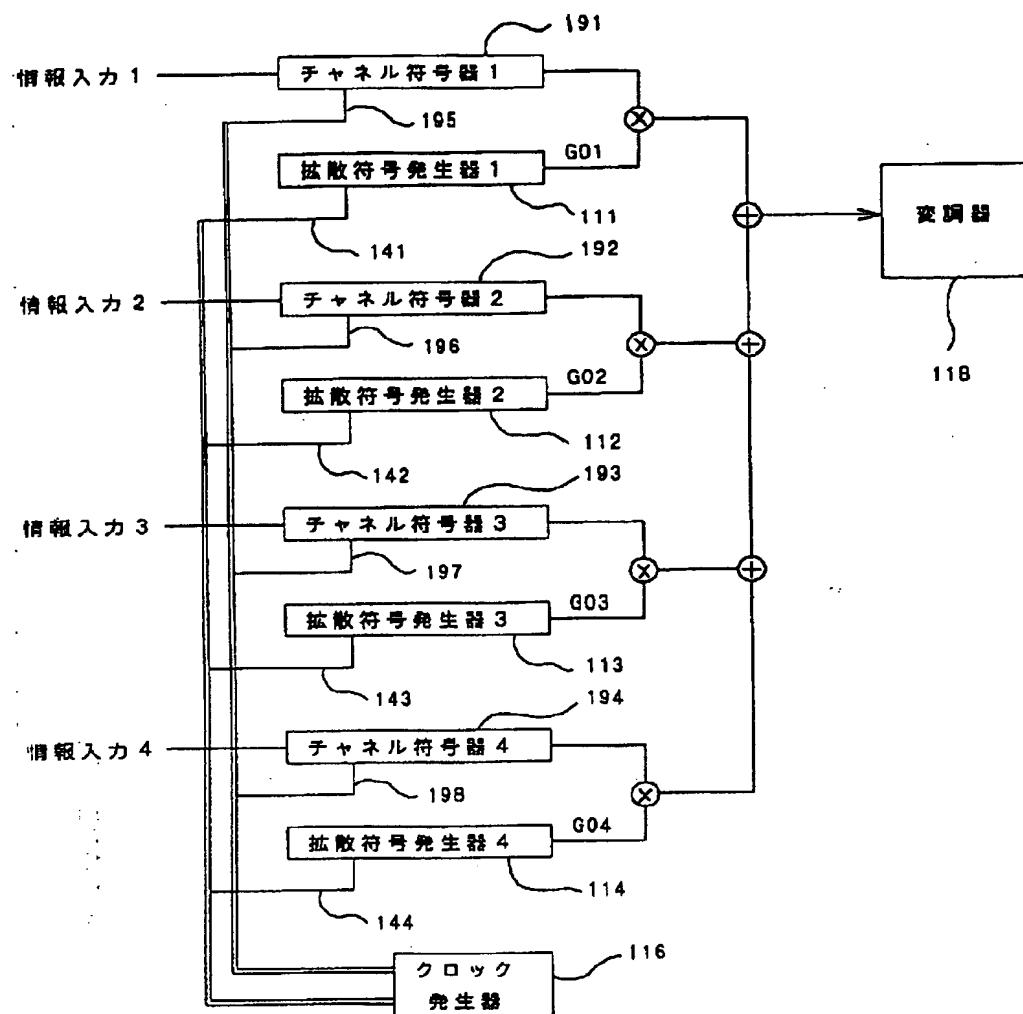


【図27】



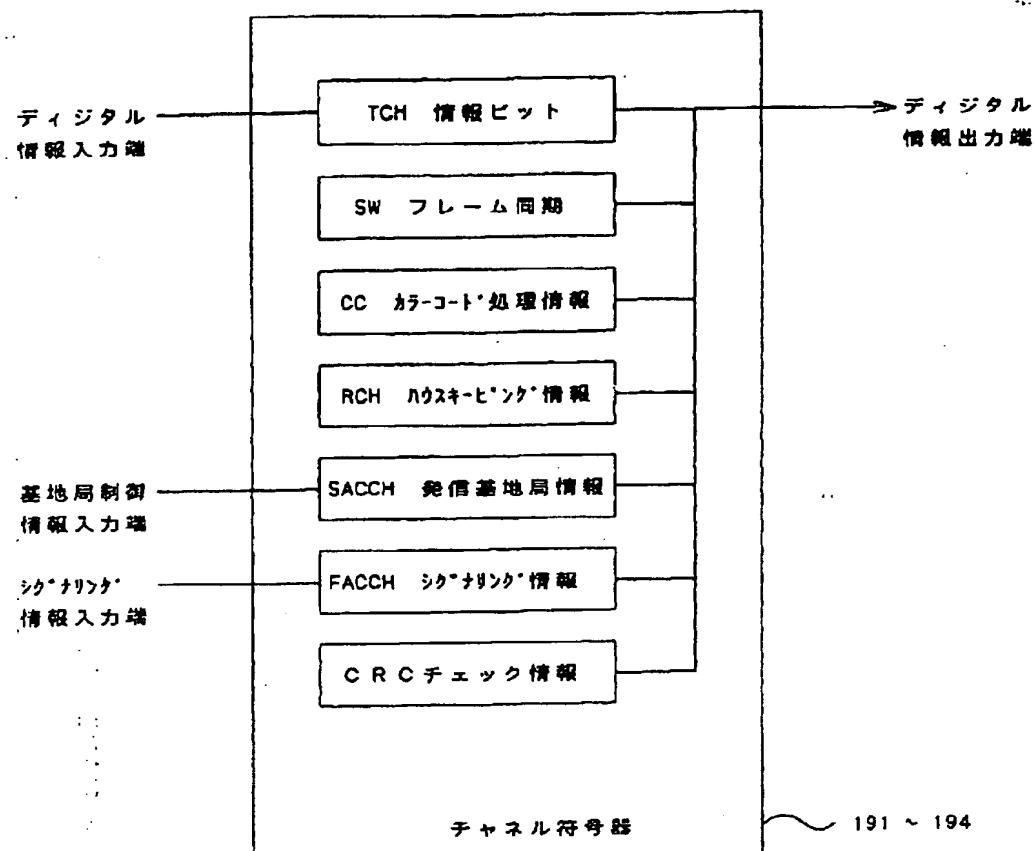
マルチフレーム中のタイムスロットと
受信相関符号シフトレジスタとの関係

【図28】



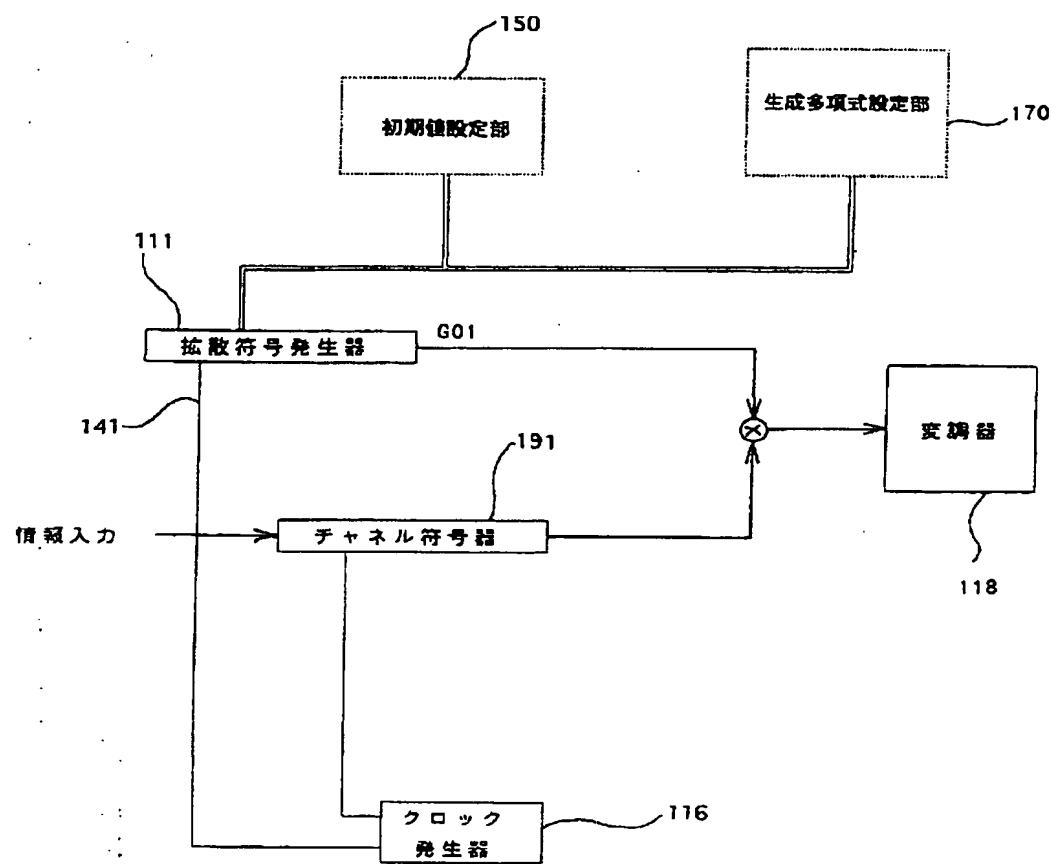
拡散符号発生器とチャネル符号器の配置例

【図29】



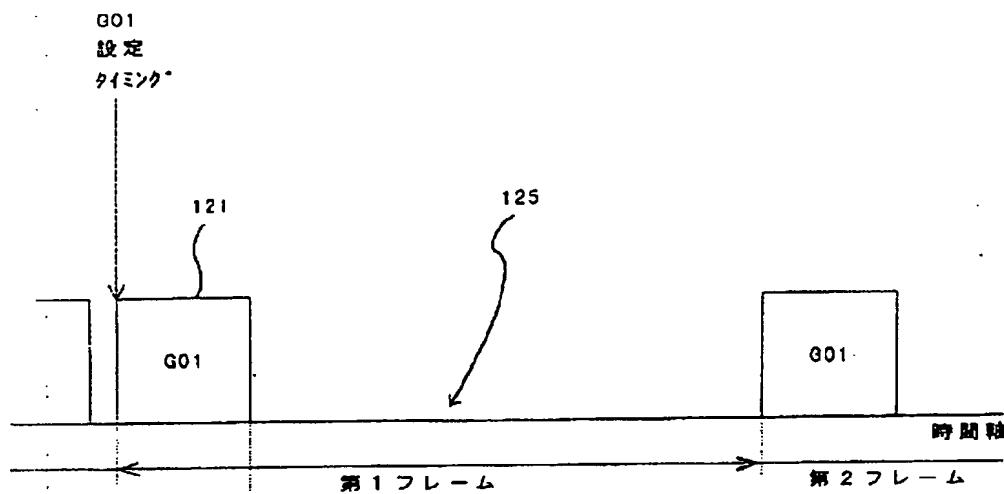
チャネル符号器の構成例

【図31】



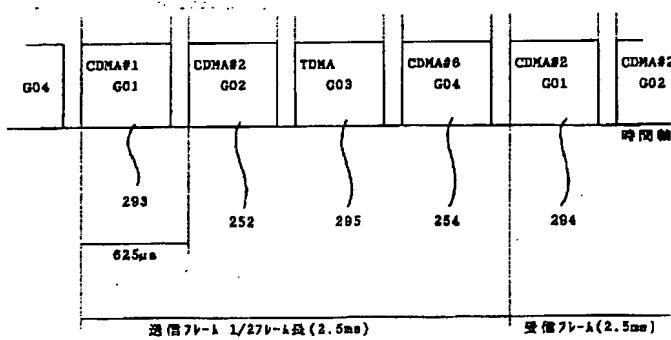
移動機の場合の拡散符号発生器とチャネル符号器の構成の一例

【図32】



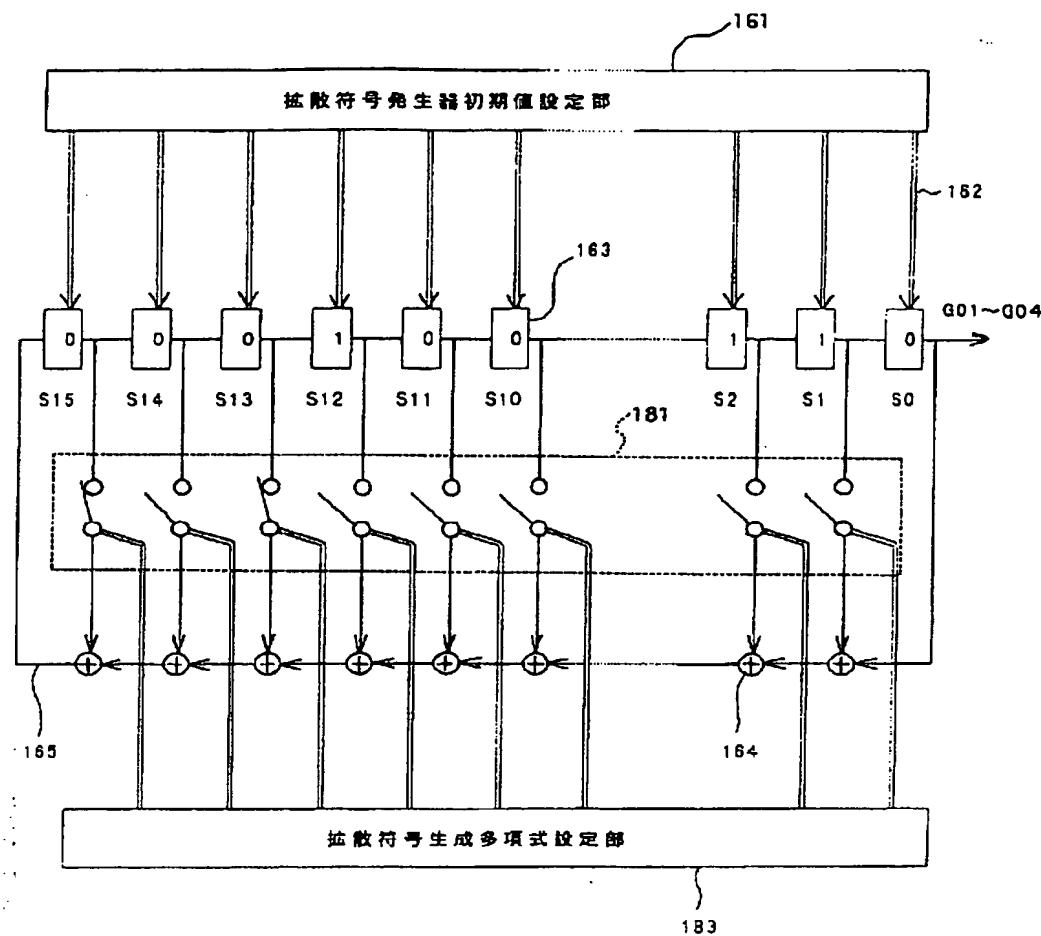
移動機の場合の初期値設定タイミング例

【図43】



可変チップレート TDMA/CDMA の構造例

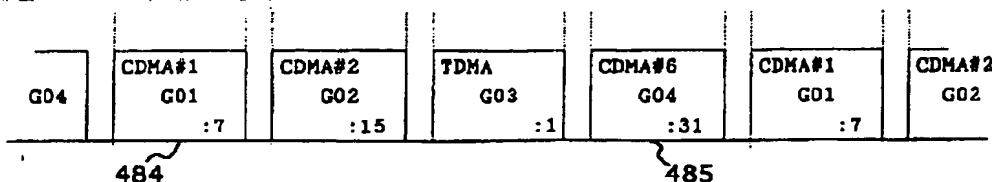
【図33】



移動機の場合の拡散符号発生器生成多项式設定機能、
及び初期値設定機能

【図124】

自宮システム無線基地局のタイムスロット毎の通信中移動局数の一例



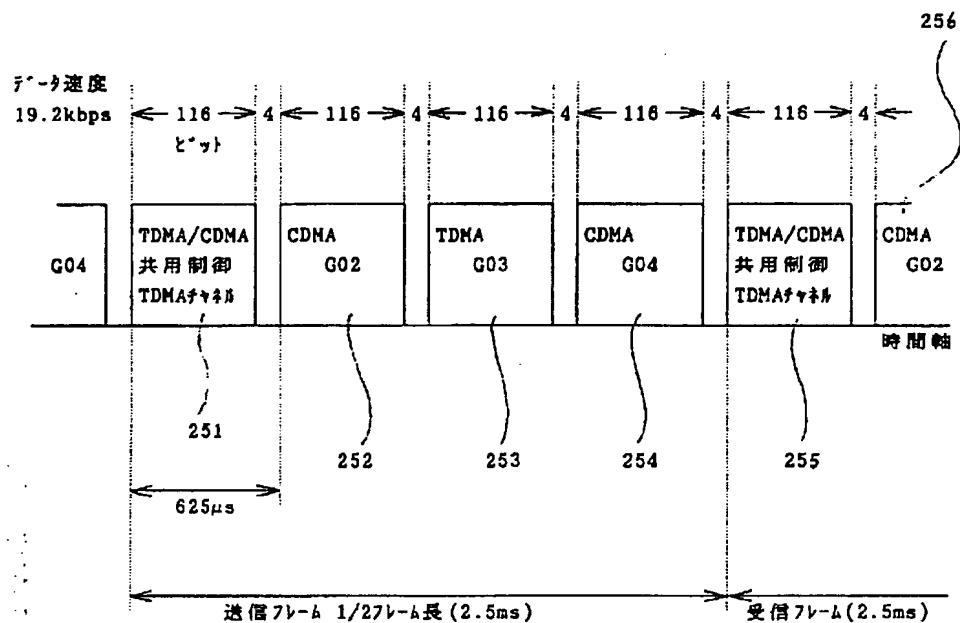
隣接する二つの無線基地局のTDMA/CDMA電波の
各タイムスロットの同時通話者数 (CDMAの場合)

【図34】

定数の一例

データ速度: 19.2kbps

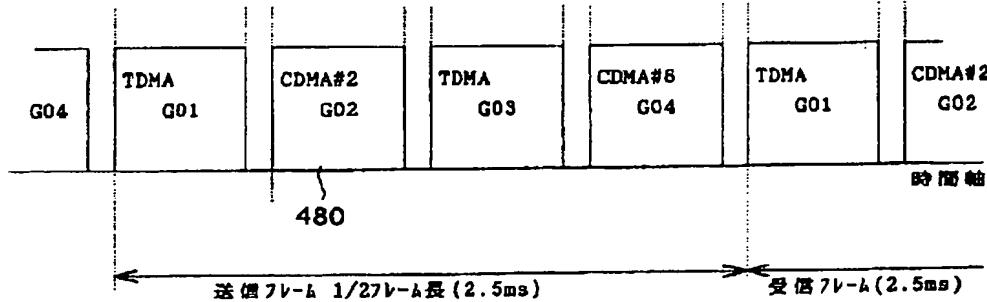
クロック速度: 192kbps

チップ速度: $192 \times 64 = 12.288 \text{Mbps}$ 

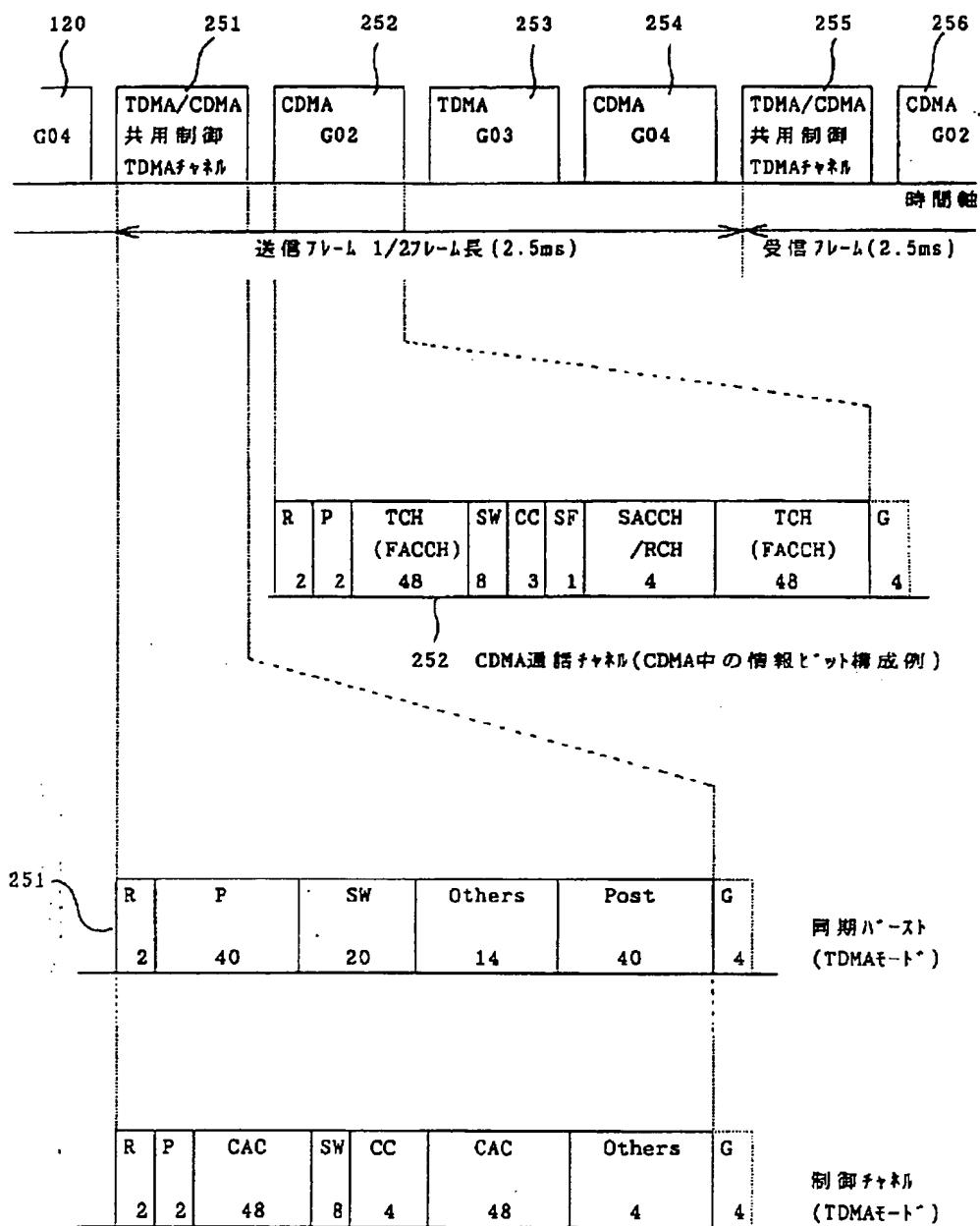
制御チャネルをTDMAと共に用する時間分割CDMA構造例

【図122】

公衆システム無線基地局のスロット構造例

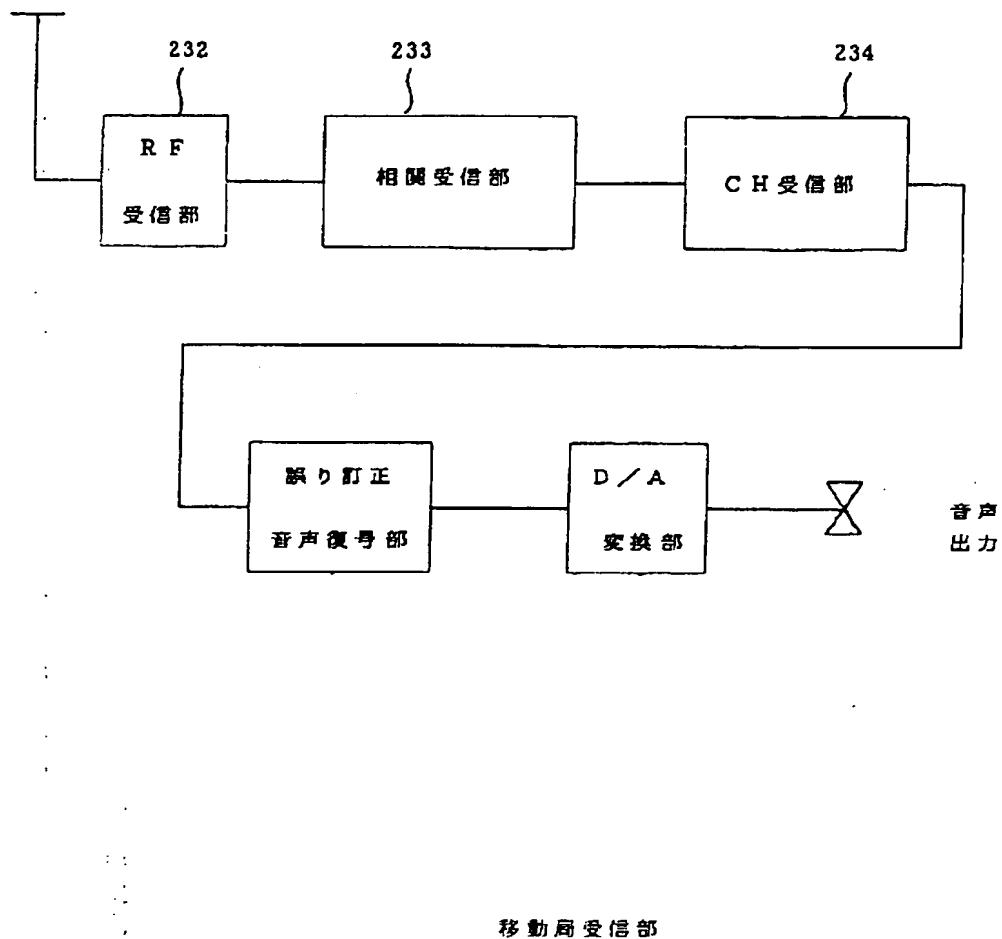


【図35】

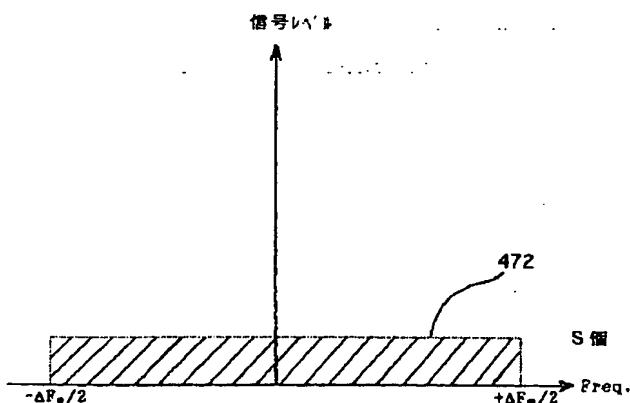


同期バーストと制御チャネルと通話チャネル内の情報例

【図36】

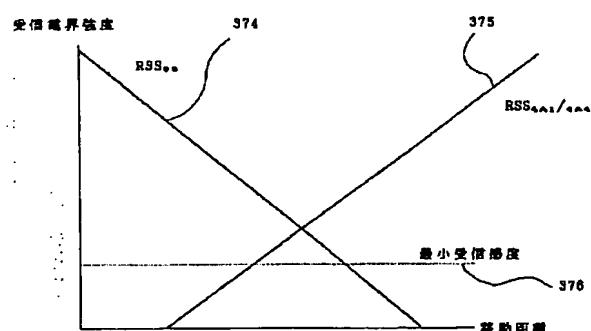


【図103】



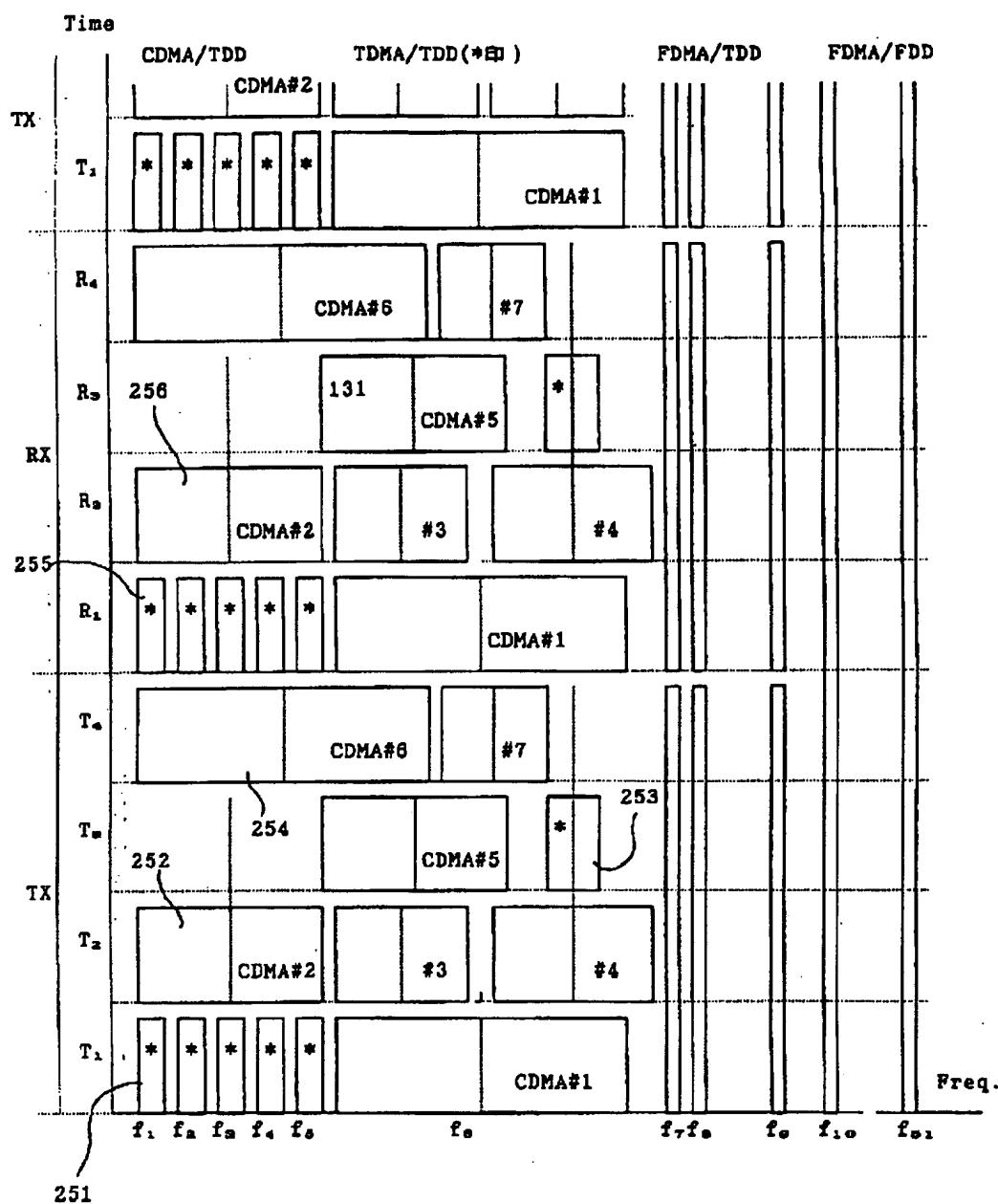
S個のチャネルが使用中のCDMA波

【図126】

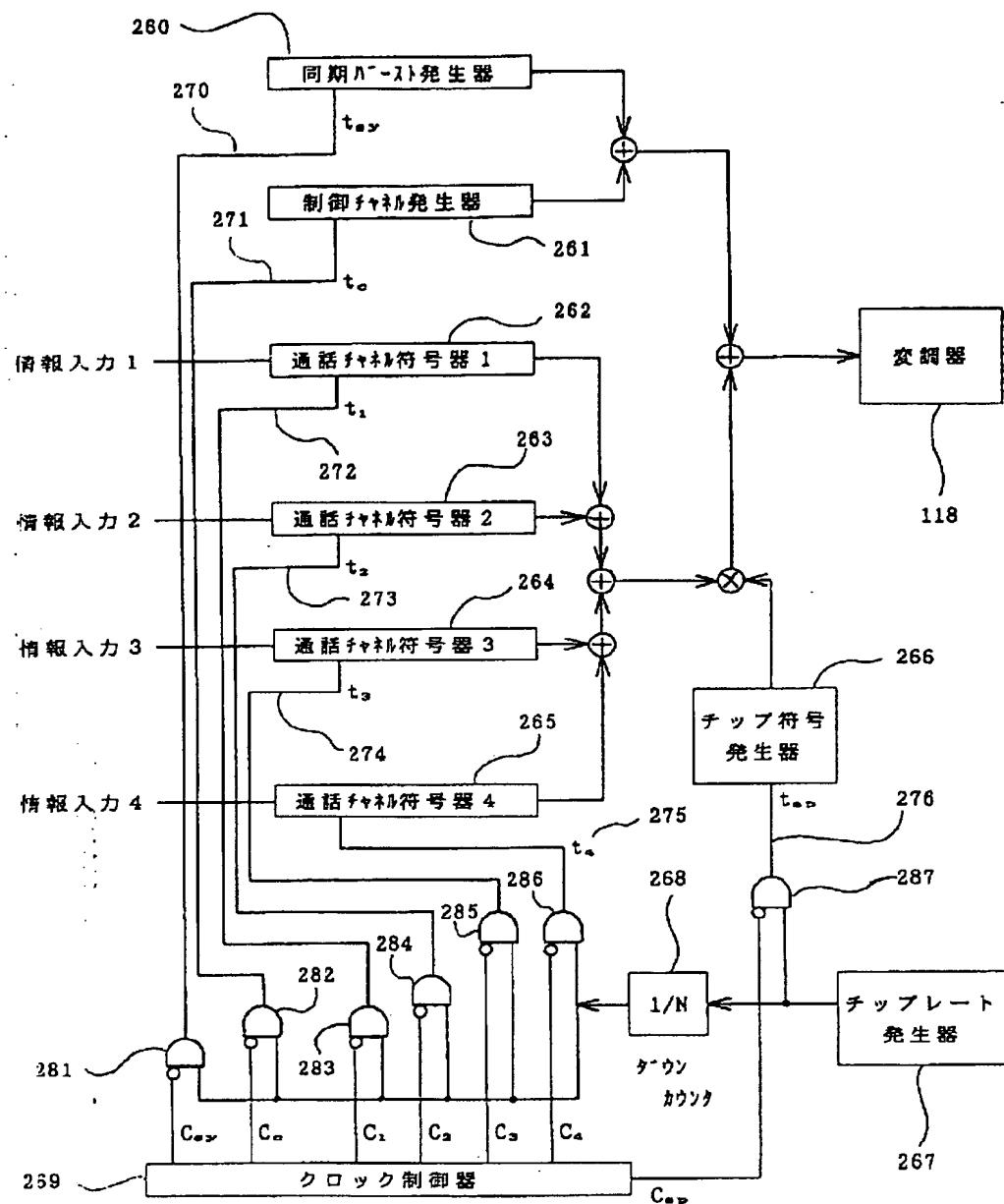


接続する二つの無線基地局からのTDMA/CDMA電波の移動局に於ける受信電界強度変化の一例

【図37】

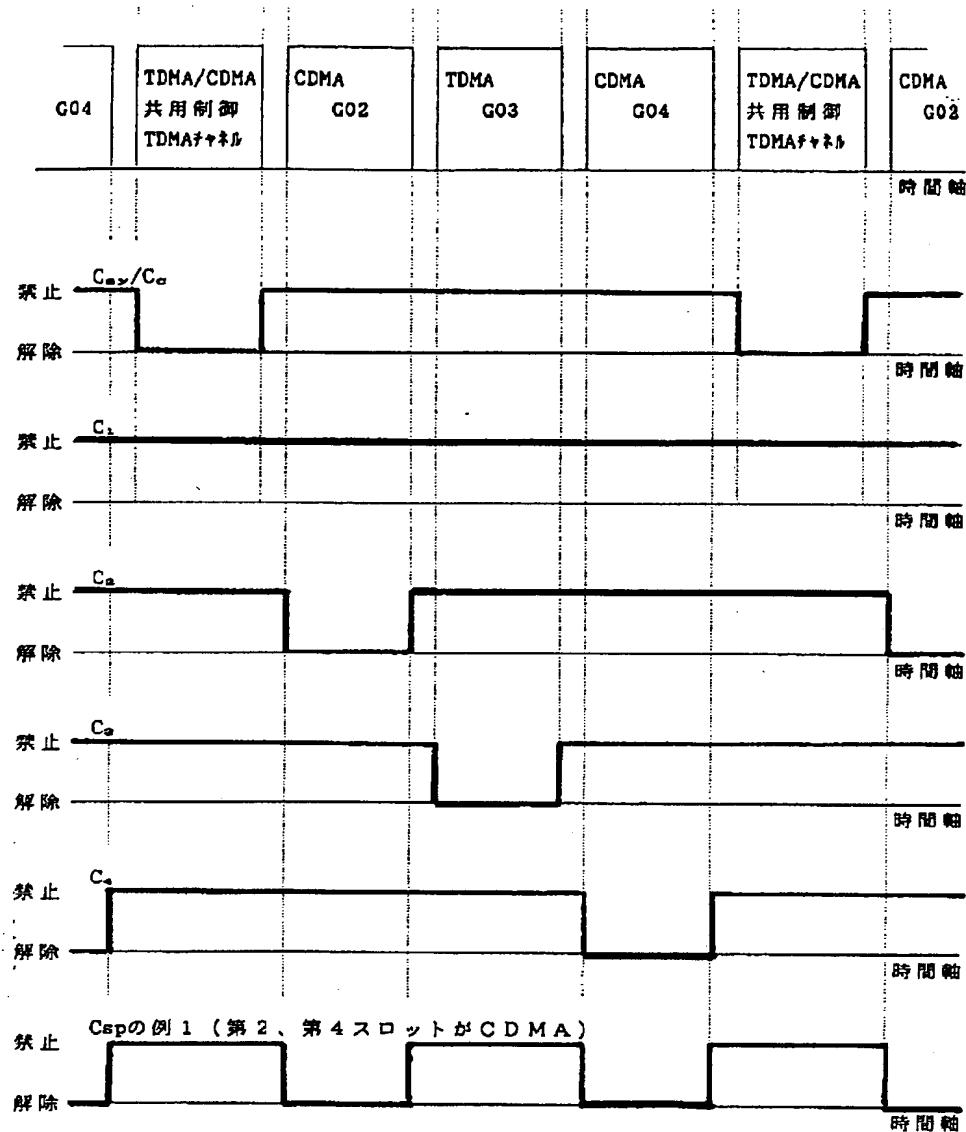
同期A-ストと制御チャネルと通話チャネルの
タイムスロットと占有周波数の関係

【図38】



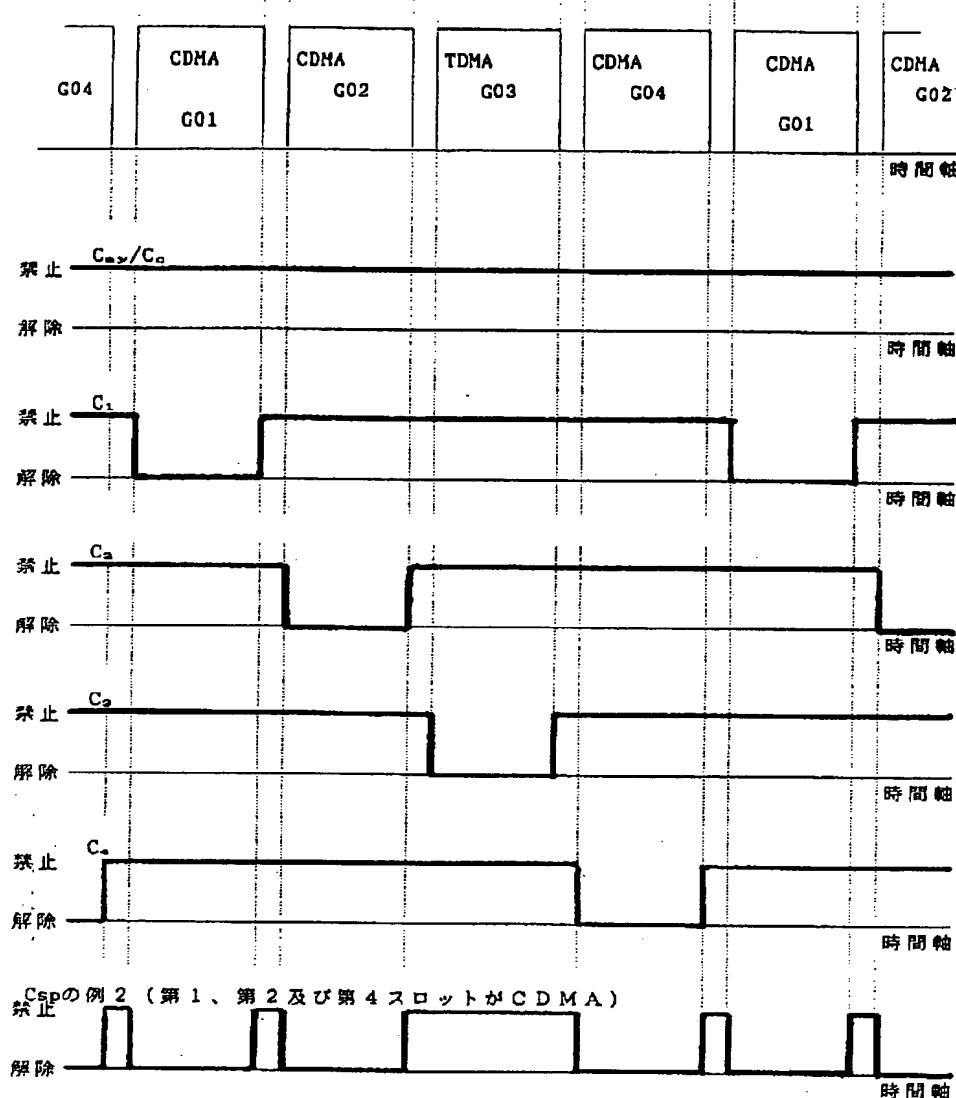
基地局送信機 TDMA/CDMA 発生部の一例

【図39】



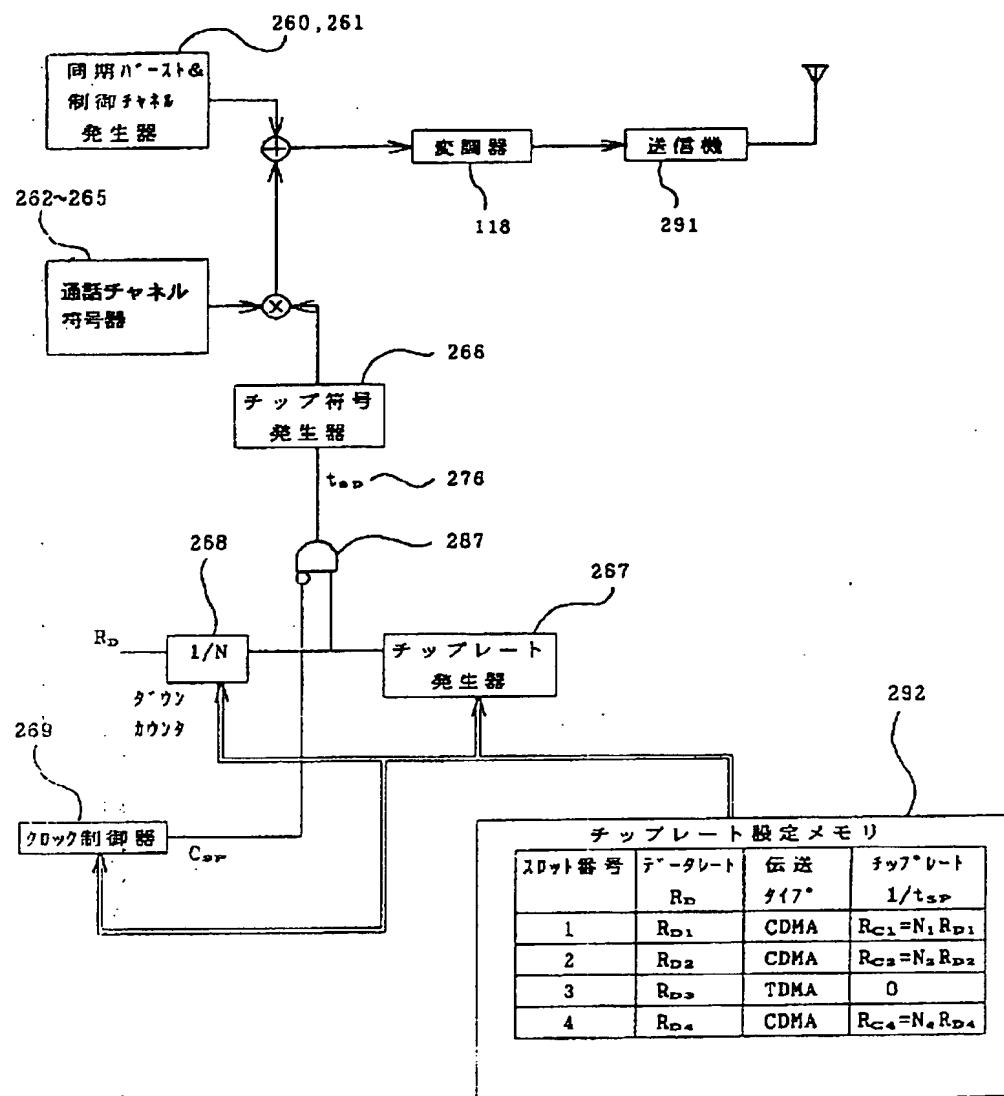
基地局送信機クロック制御器の動作の第1の例

【図40】



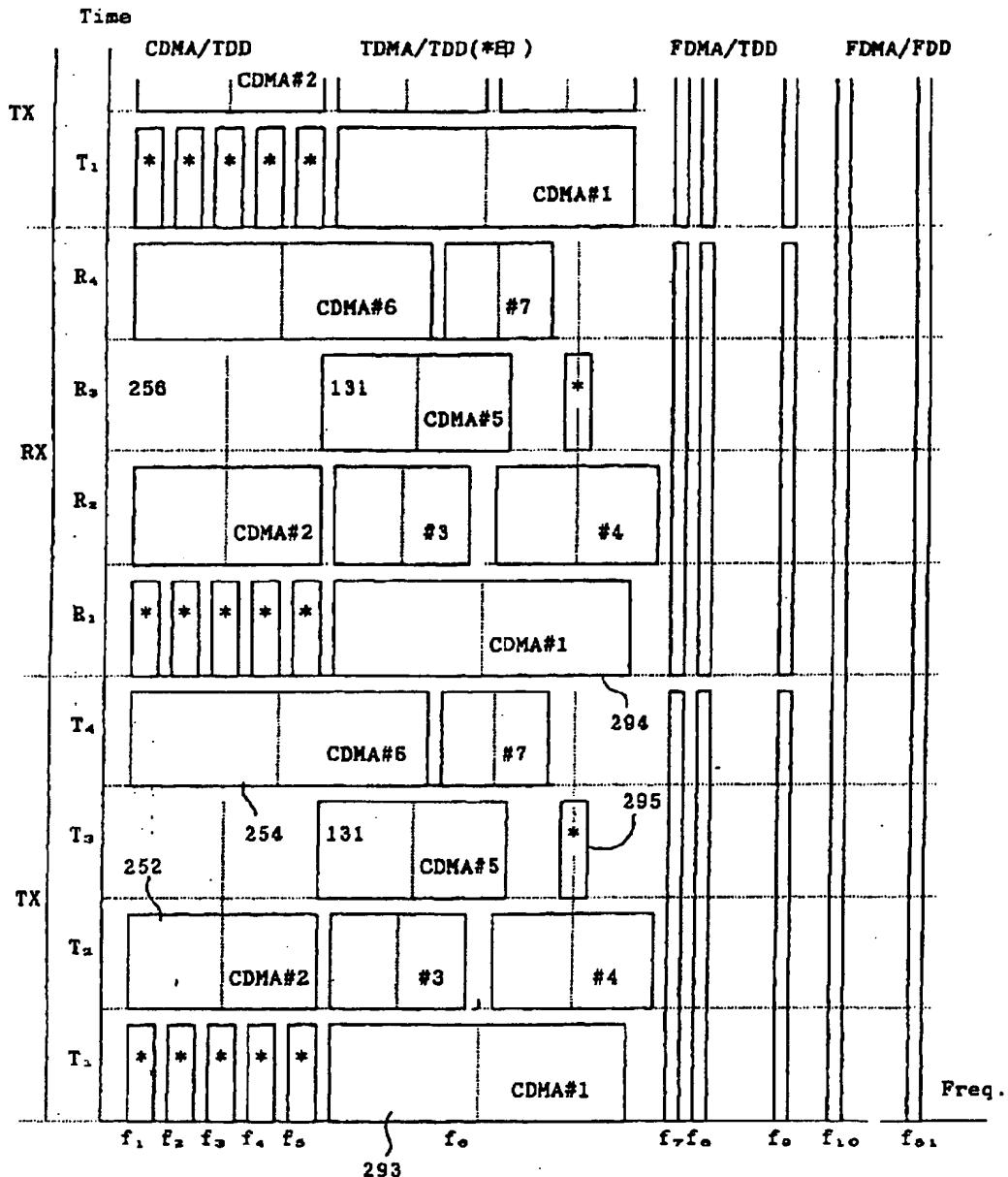
基地局送信機クロック制御器の動作の第2の例

【図41】

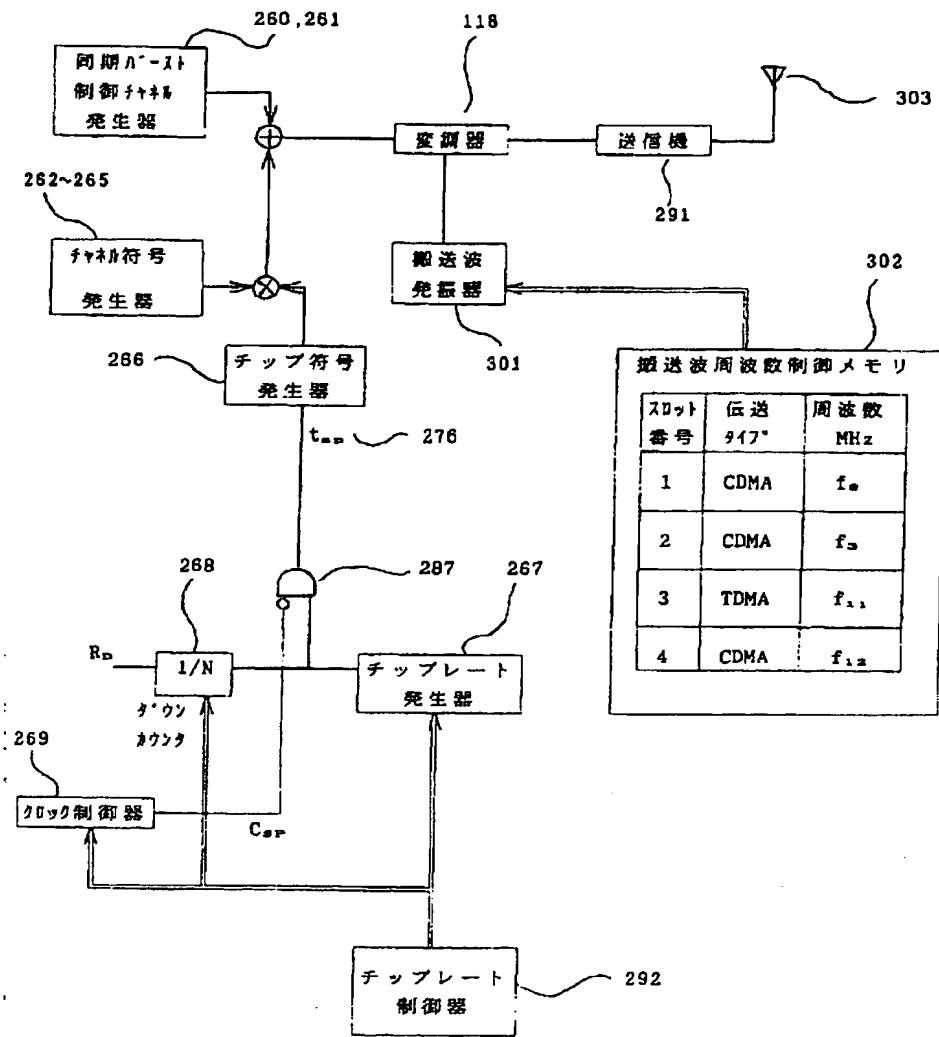


チップレート発生器制御部の一例

【図44】

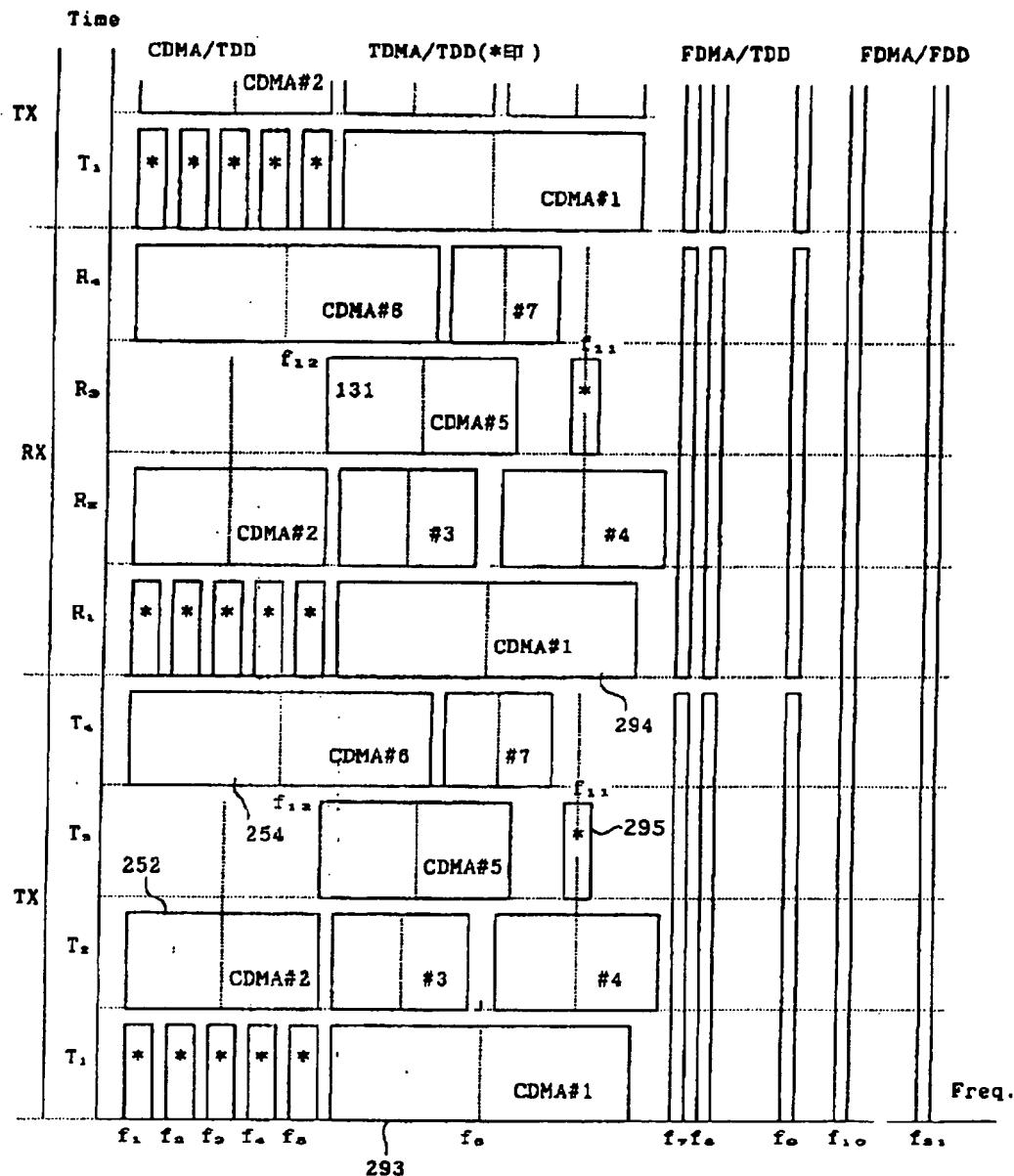
可変チップレート TDMA/CDMA の
タイムスロットと占有周波数の関係

【図45】



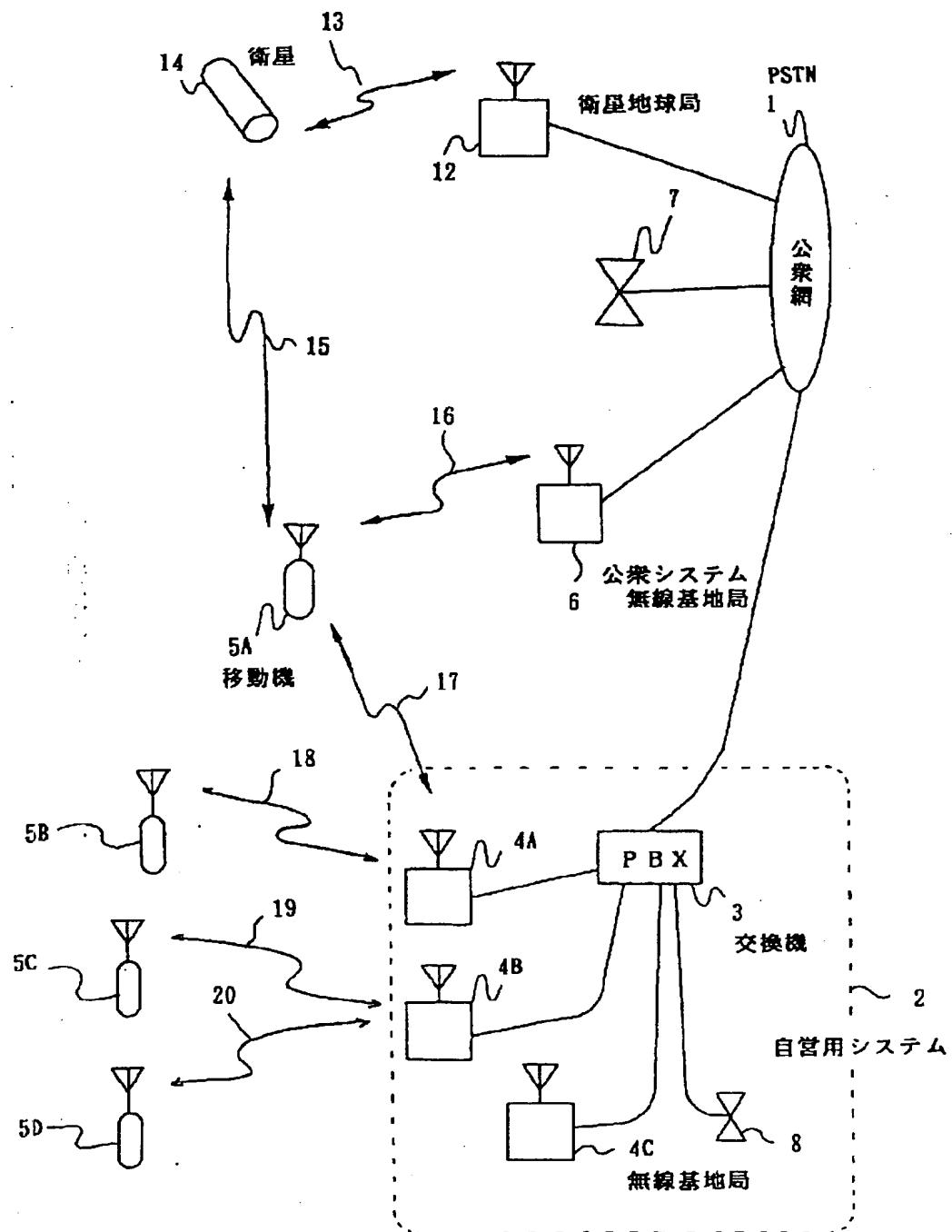
周波数制御部の一例

【図46】

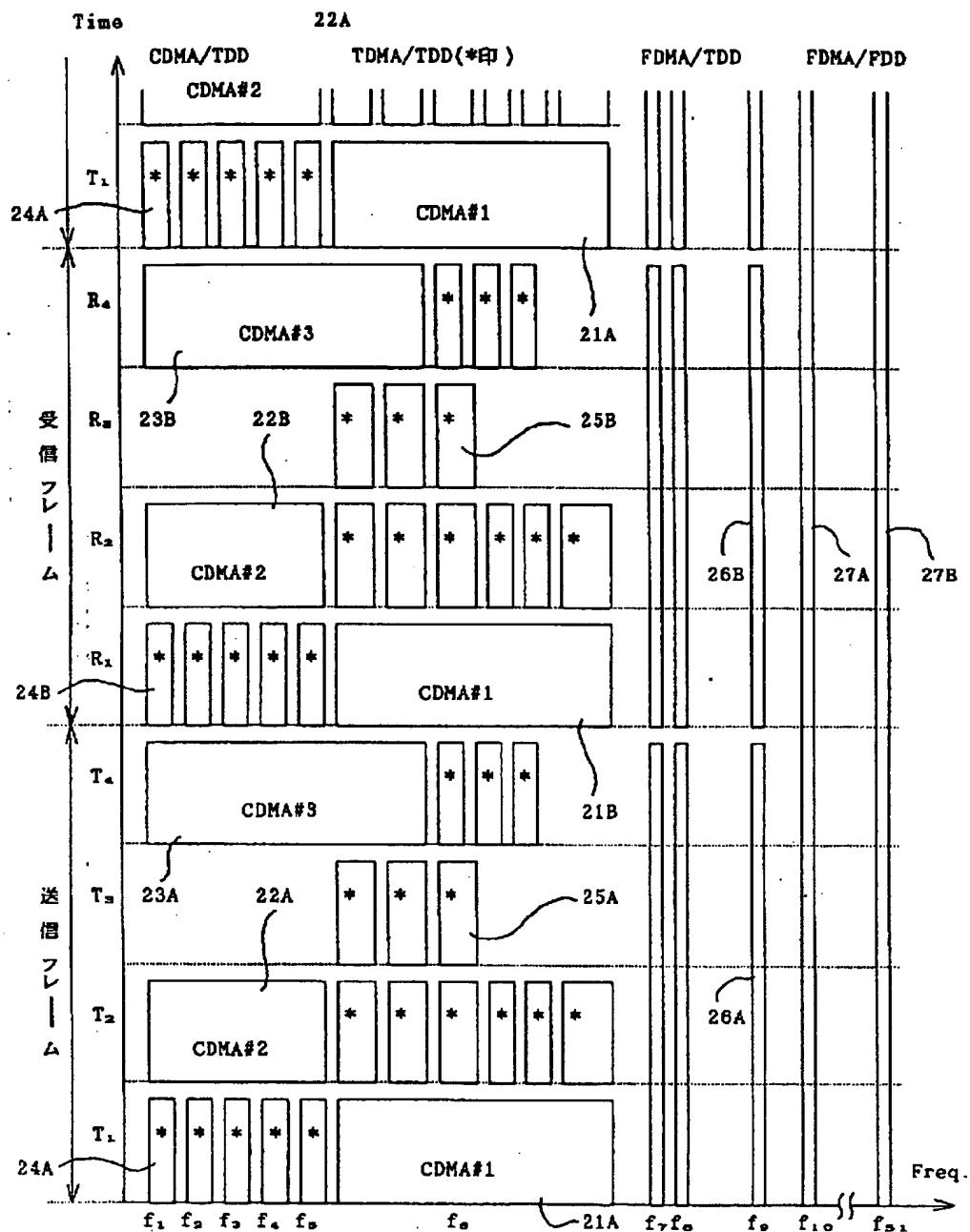


可変チップレート TDMA / CDMA の
タイムスロットと占有周波数と
搬送波周波数の関係

【図47】

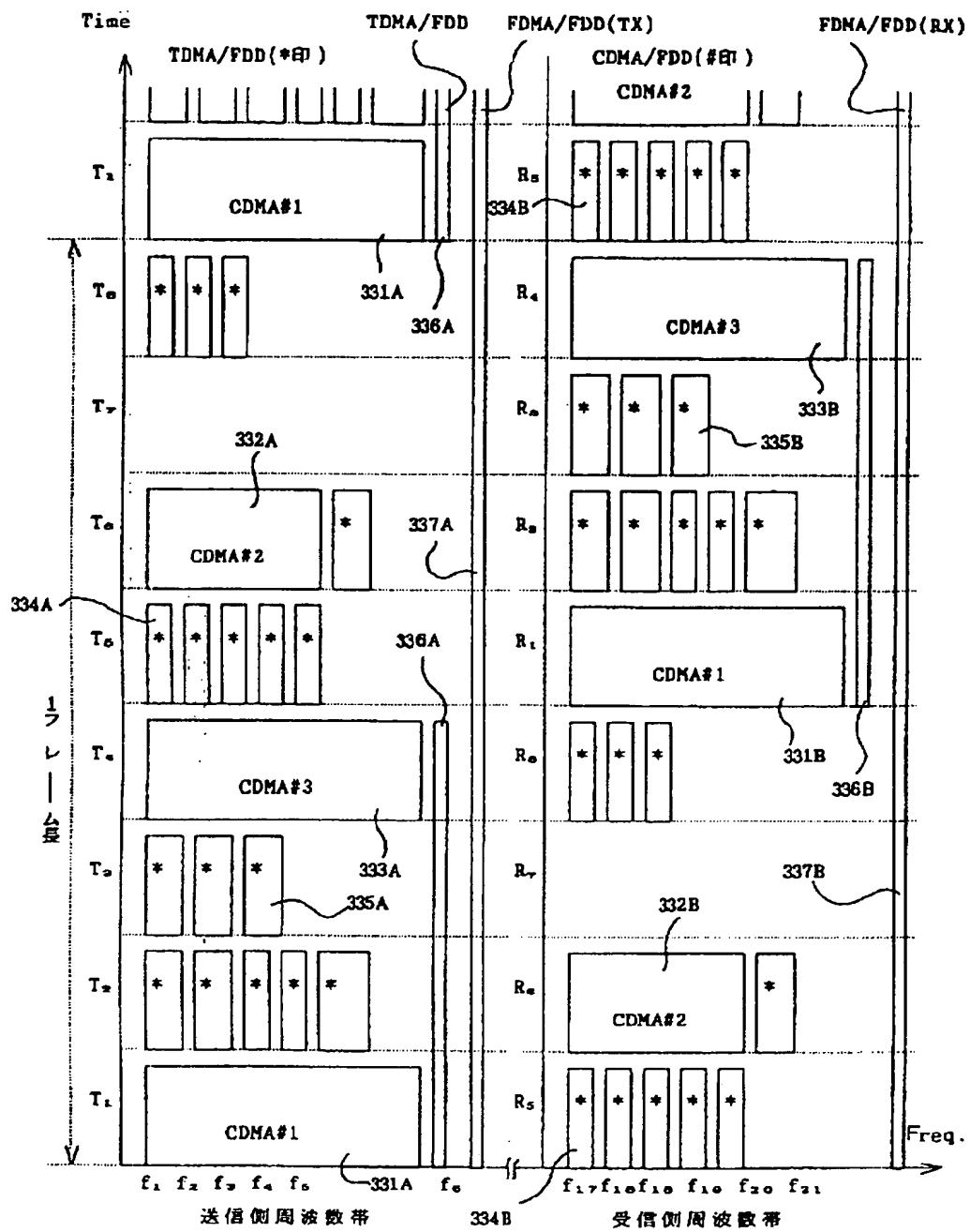


【図48】



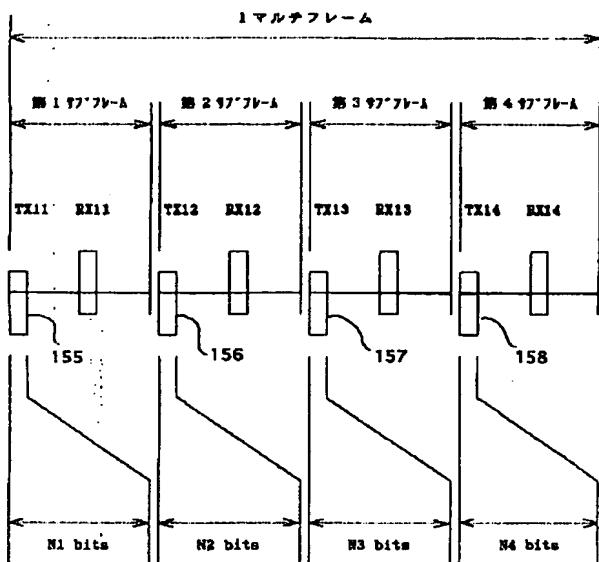
タイムスロットと占有周波数の関係 (TDDの場合)

【図49】

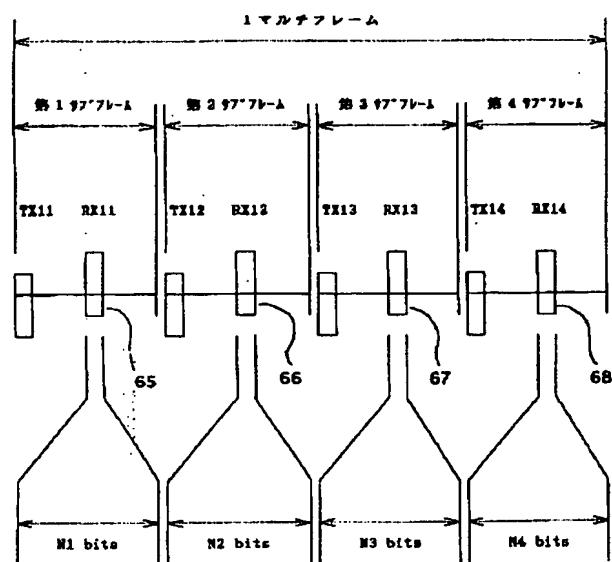


タイムスロットと占有周波数の関係 (FDDの場合)

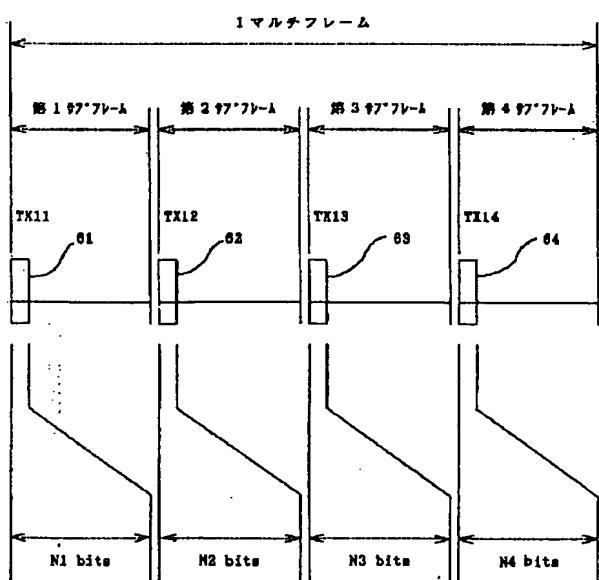
【図50】

マルチフレーム中の送信側タイムスロット例(CDMA#1)
TDDの場合

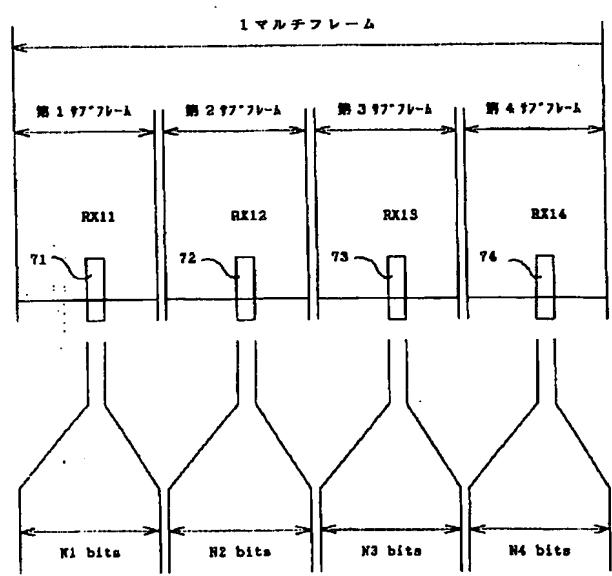
【図51】

マルチフレーム中の受信側タイムスロット例(CDMA#1)
TDDの場合

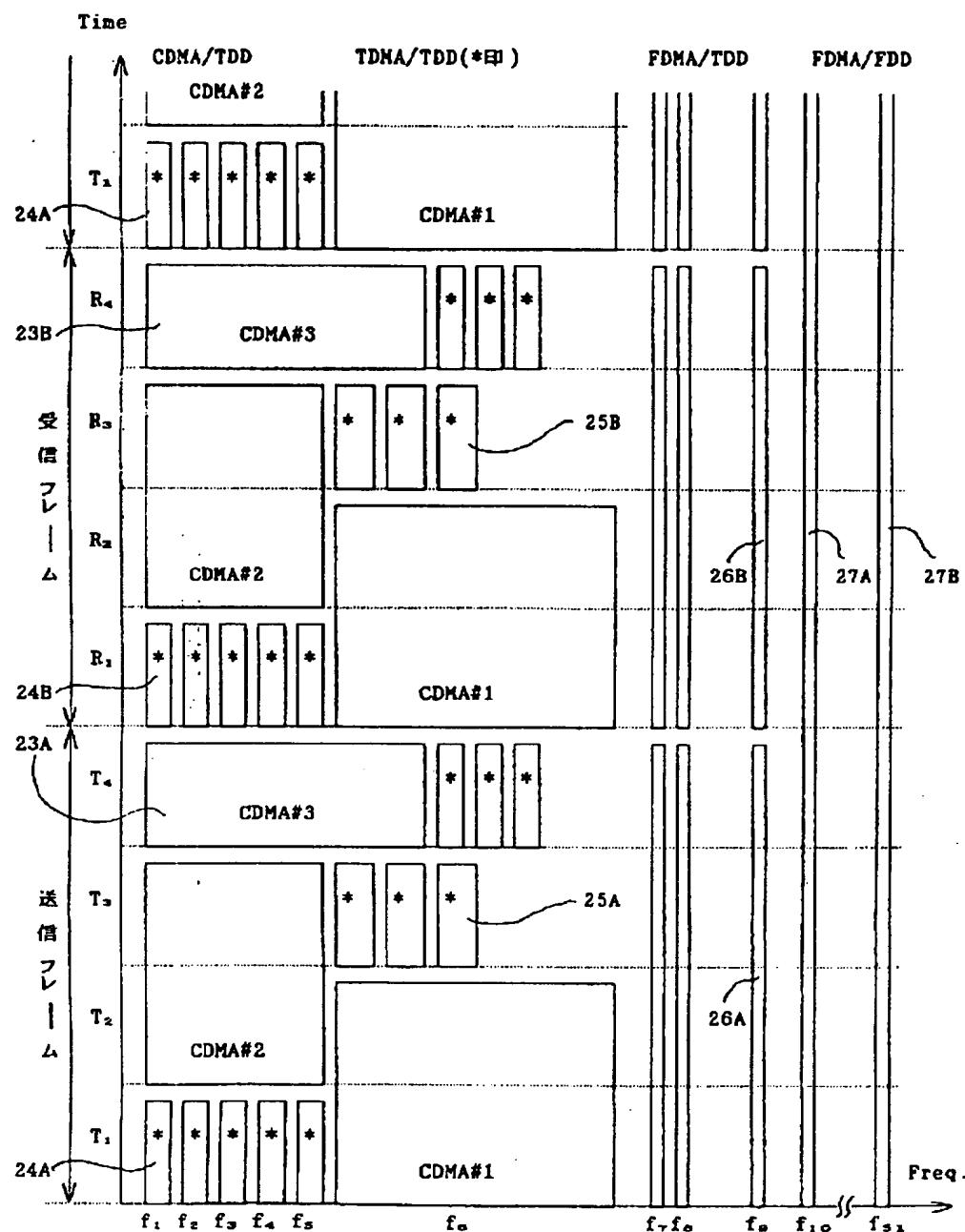
【図52】



【図53】

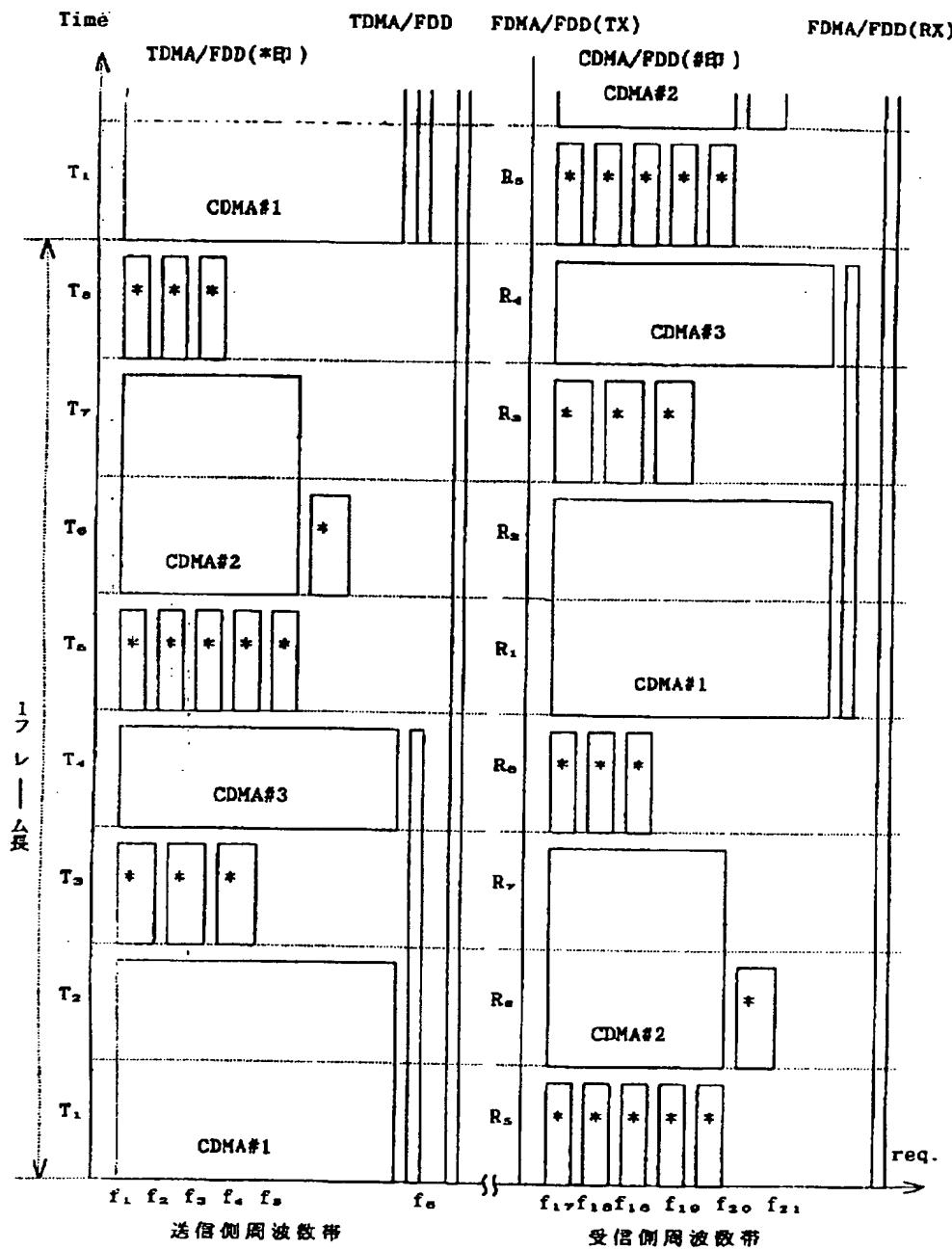


【図54】



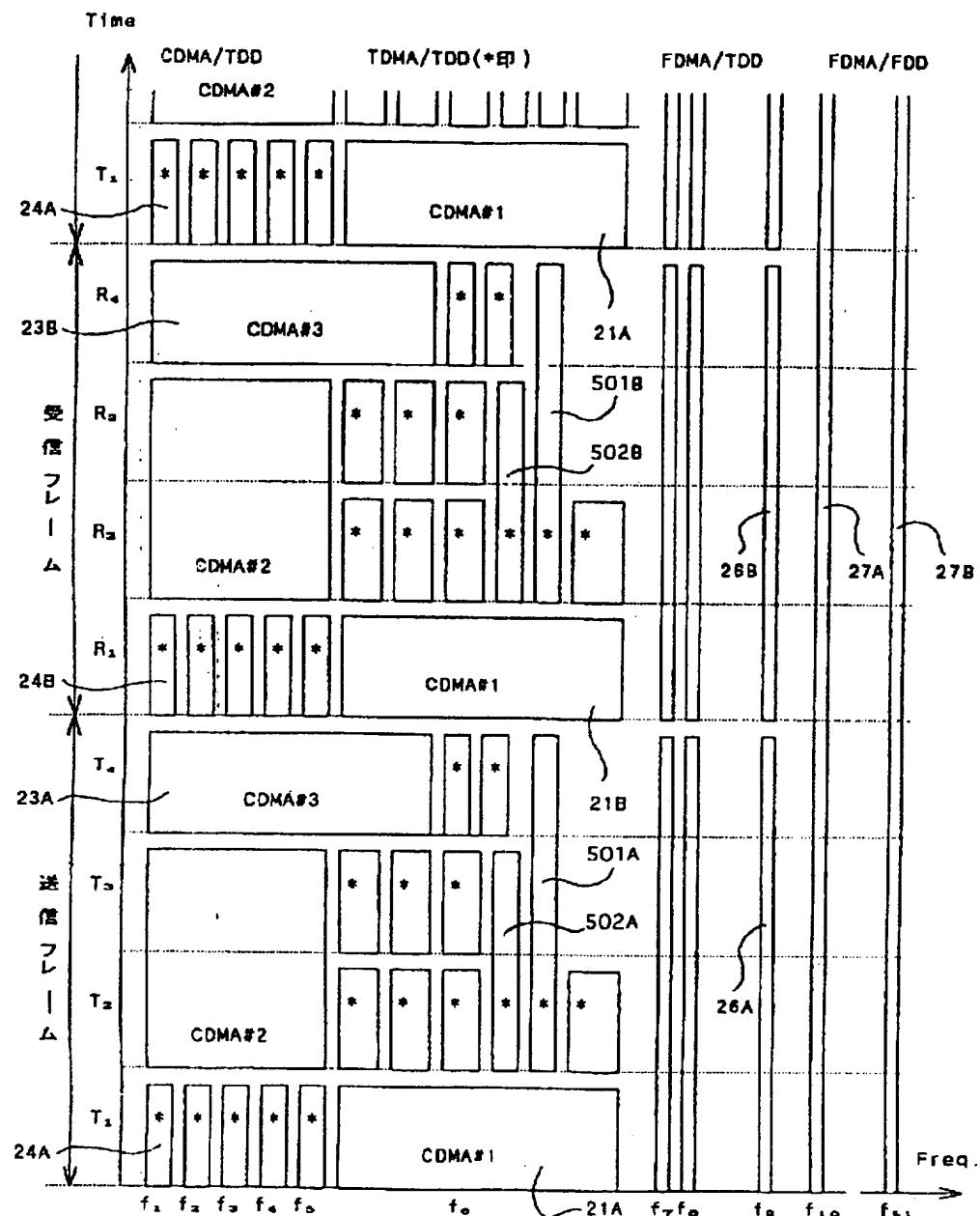
タイムスロットと占有周波数の関係 (TDDの場合)

【図55】



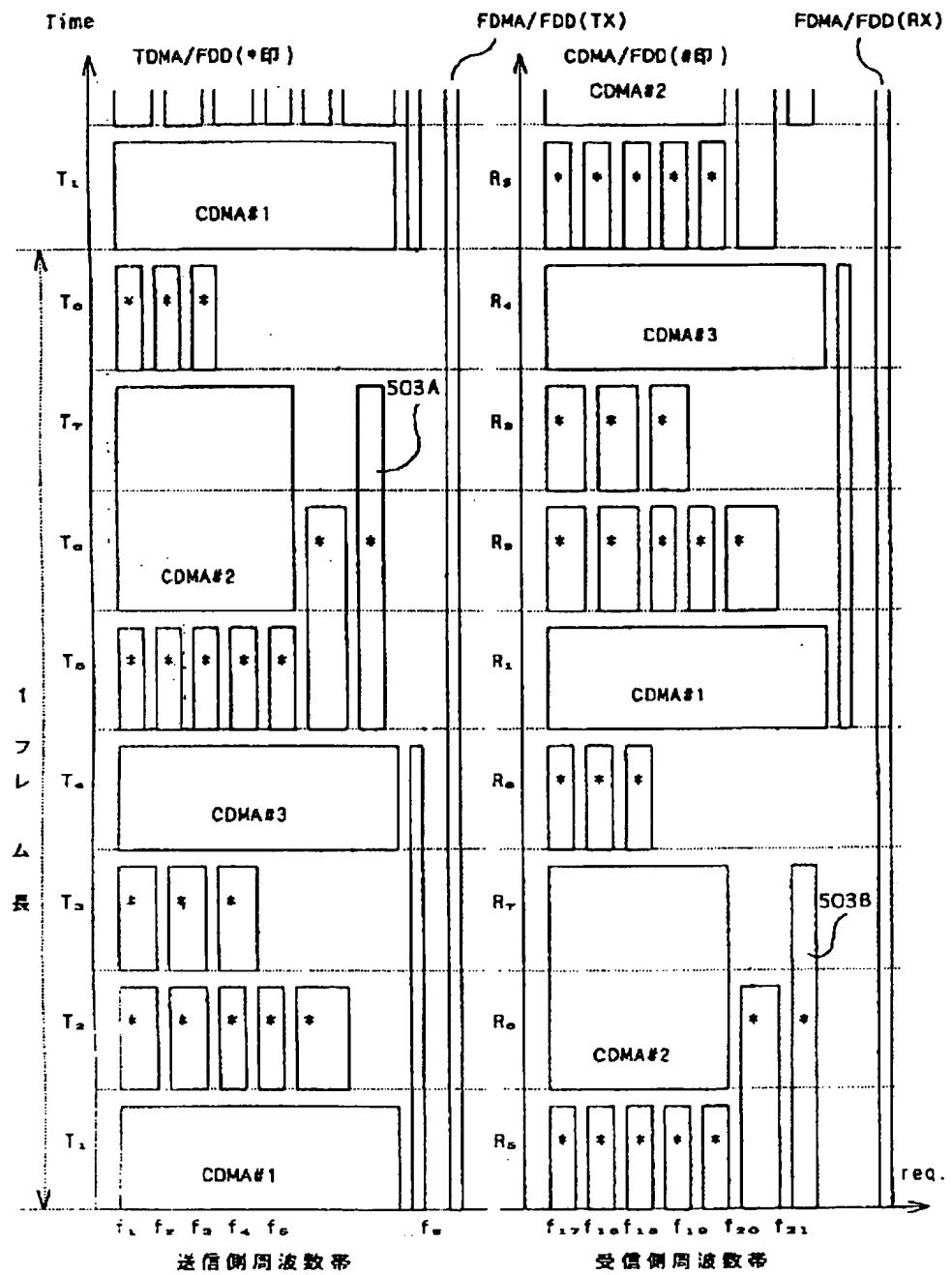
タイムスロットと占有周波数の関係 (FDDの場合)

【図56】



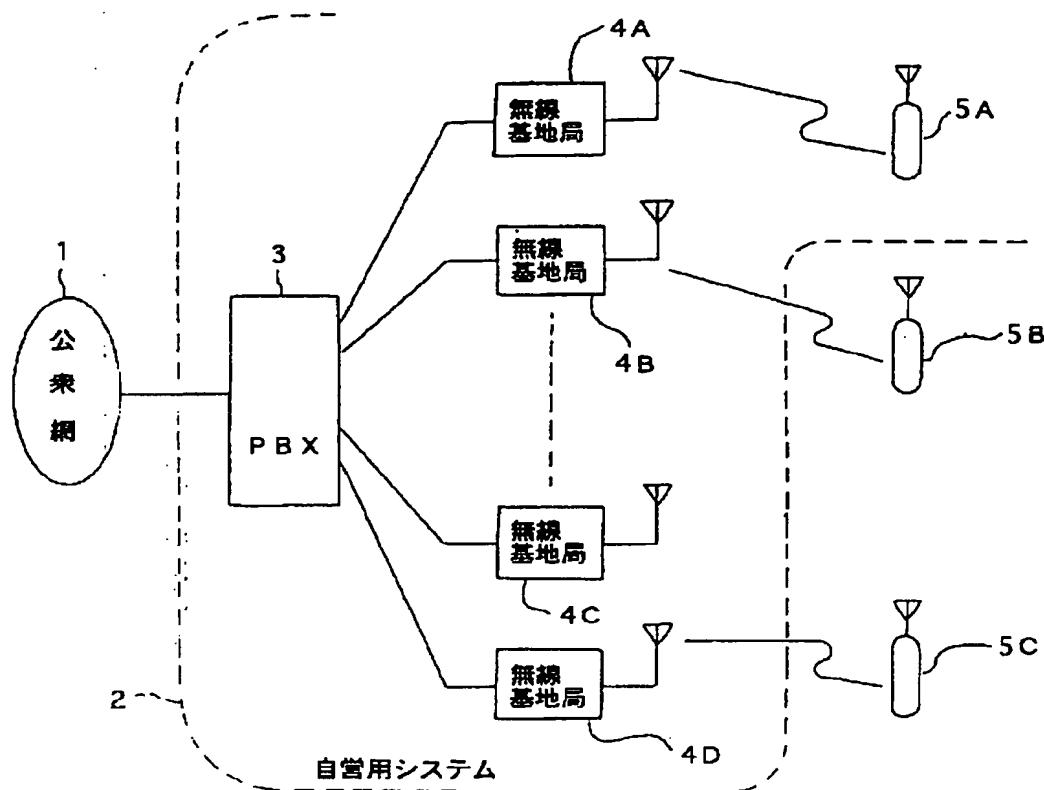
タイムスロットと占有周波数の関係 (TDDの場合)

【图 57】



タイムスロットと占有周波数の関係 (FDDの場合)

【図58】

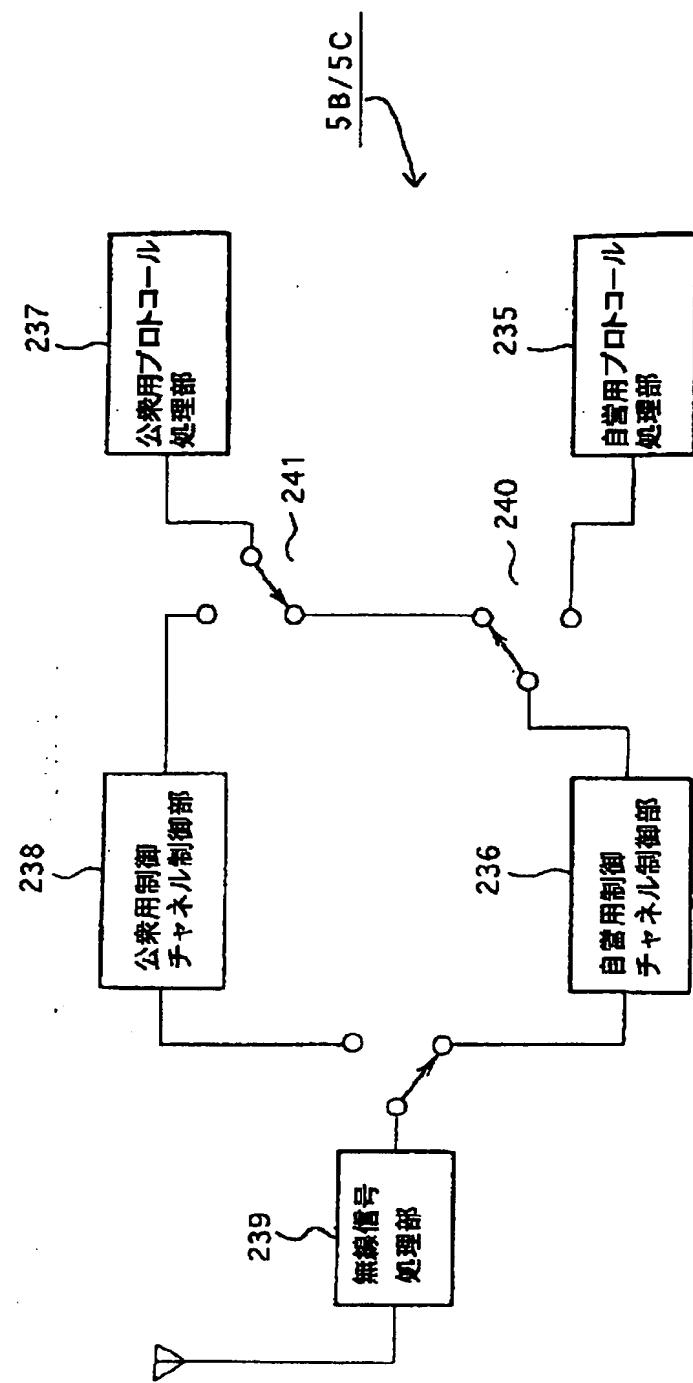


【図80】

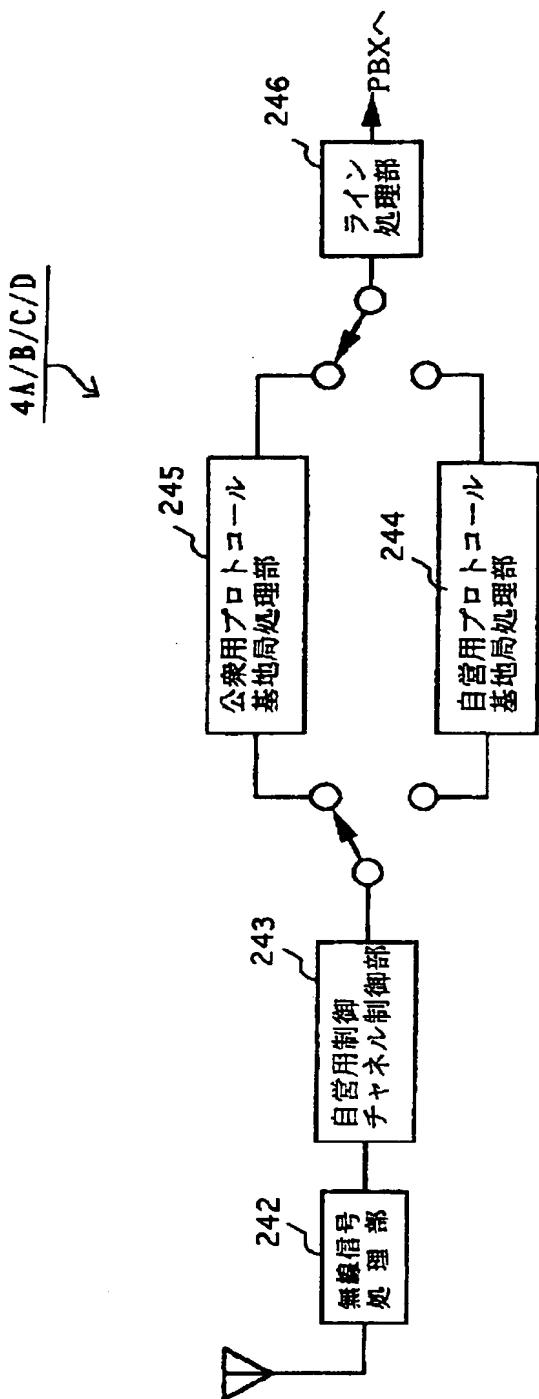
スロット番号	周波数 MHz	伝送 タイプ	データレート R_D	チップレート $1/t_{sr}$	チップ符号 多項式	チップ符号 初期値
1	f_0	CDMA	R_{D1}	$R_{C1}=N_1 R_{D1}$	61	3328
2	f_2	CDMA	R_{D2}	$R_{C2}=N_2 R_{D2}$	12	2635
3	f_{11}	TDMA	R_{D3}	0	34	9013
4	f_{12}	CDMA	R_{D4}	$R_{C4}=N_4 R_{D4}$	07	7540
	搬送周波数 制御部	チップレート 制御部			生成多項式 & 初期値 設定部	

中央制御部の制御情報の一例

【図59】



【図60】

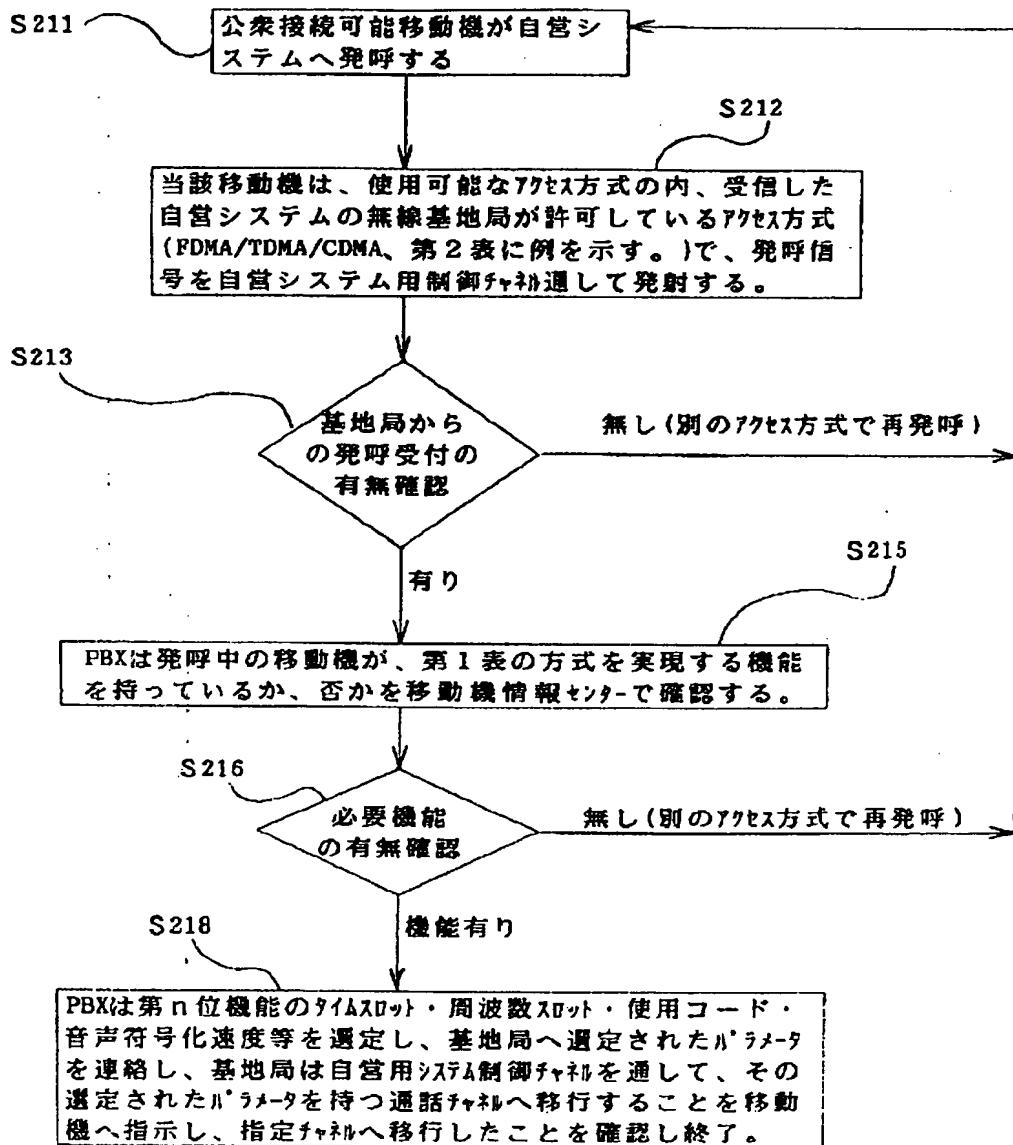


【図127】

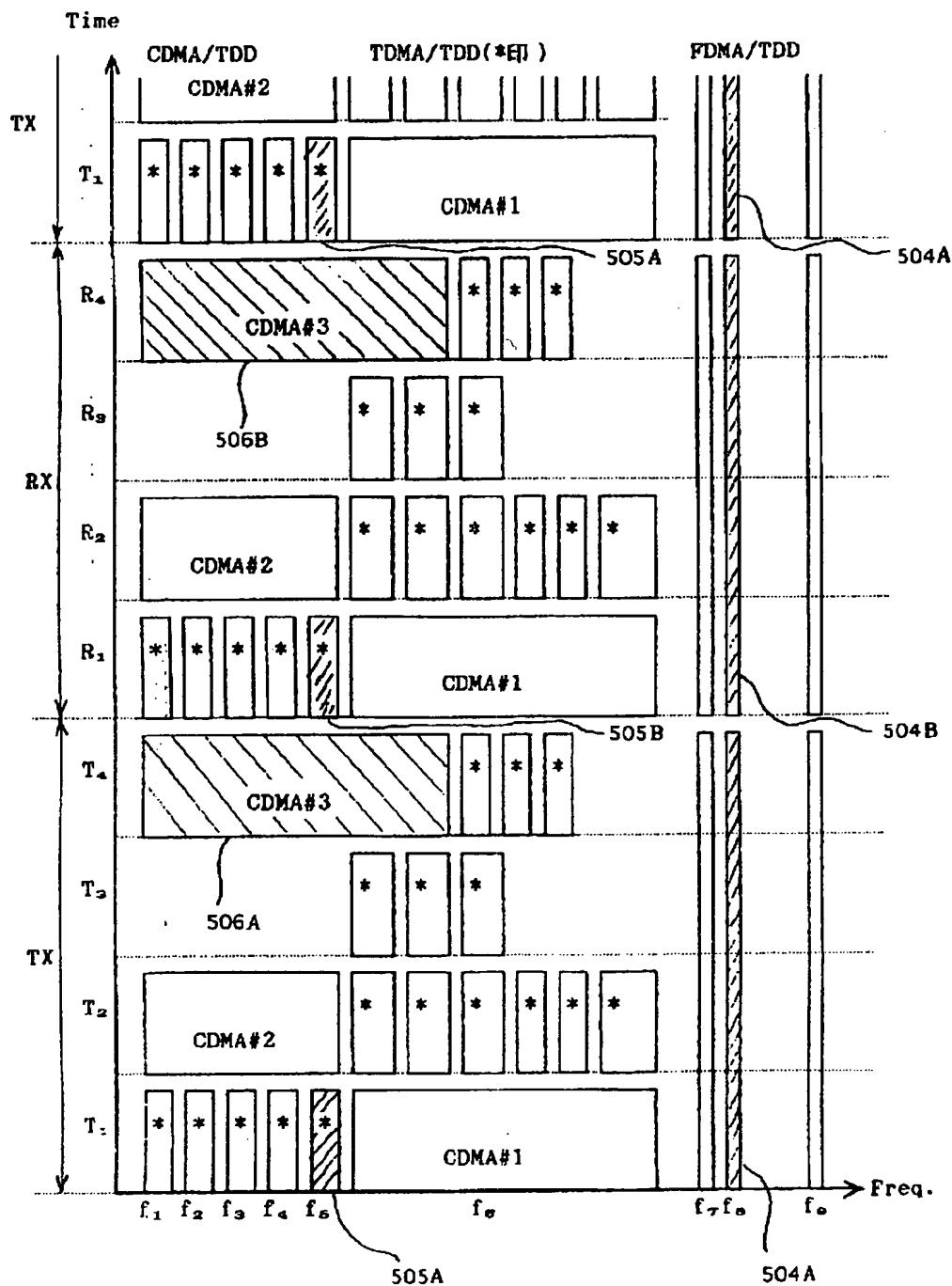
多元接続方式の分類					
方 式	伝送信号	多重化	変調方式	例	同時増幅キャリヤ数/中継器
FDMA	SCPC	アナログ/デジタル	—	低速 FM/PSK (連続またはベーストモード)*	多 数
	MCPC	アナログ/デジタル	FDM/TDM	低速 FM/PSK (連続またはベーストモード)*	
TDMA	デジタル	TDM	PSK (ベーストモード)	1	
CDMA	デジタル	—	PSK (連続モード)	多 数	(スペクトルの重なりあり)

* 周波数分割信号も中継器電力有効利用のためにベーストモードで送信されることがある。

【図61】

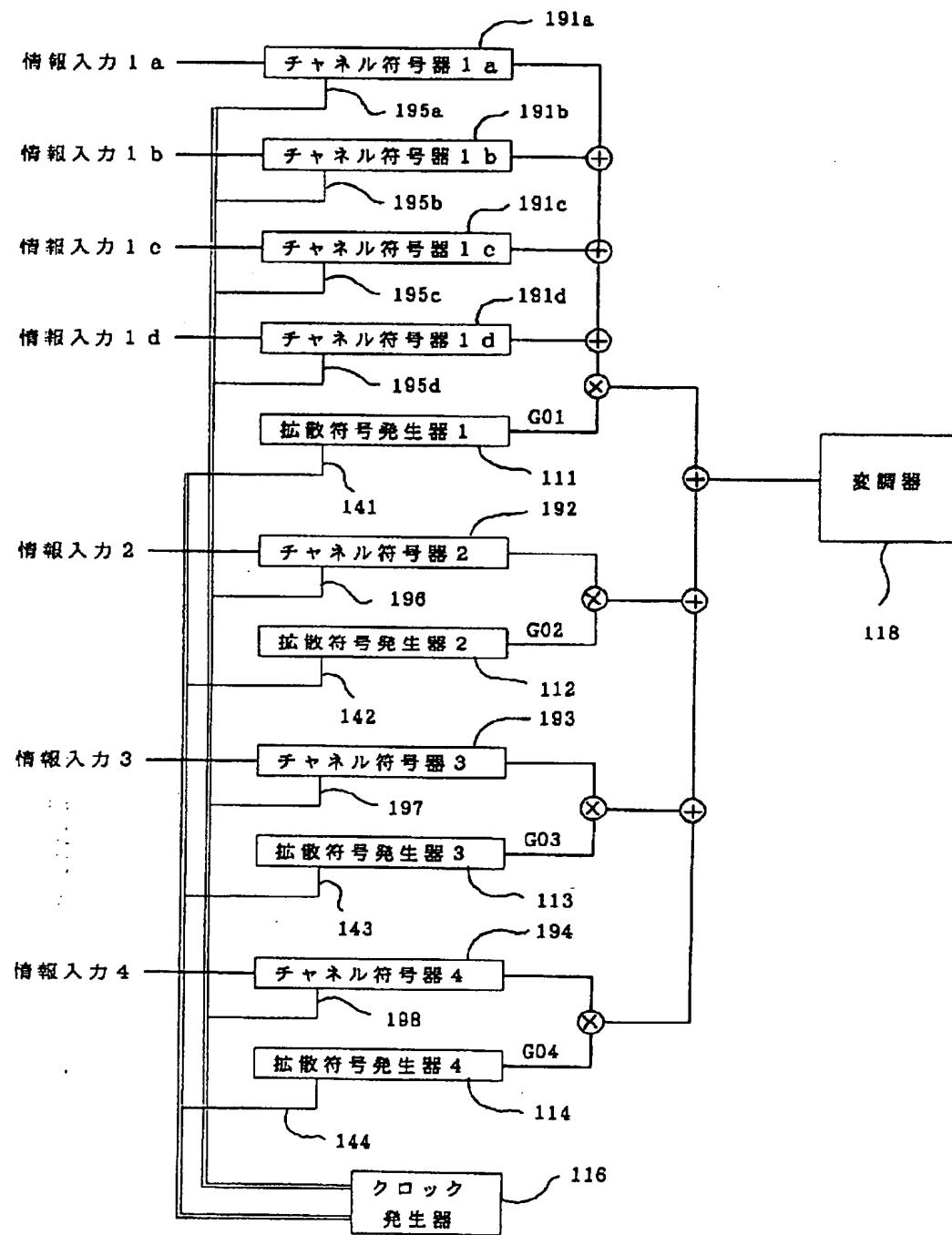


【図62】



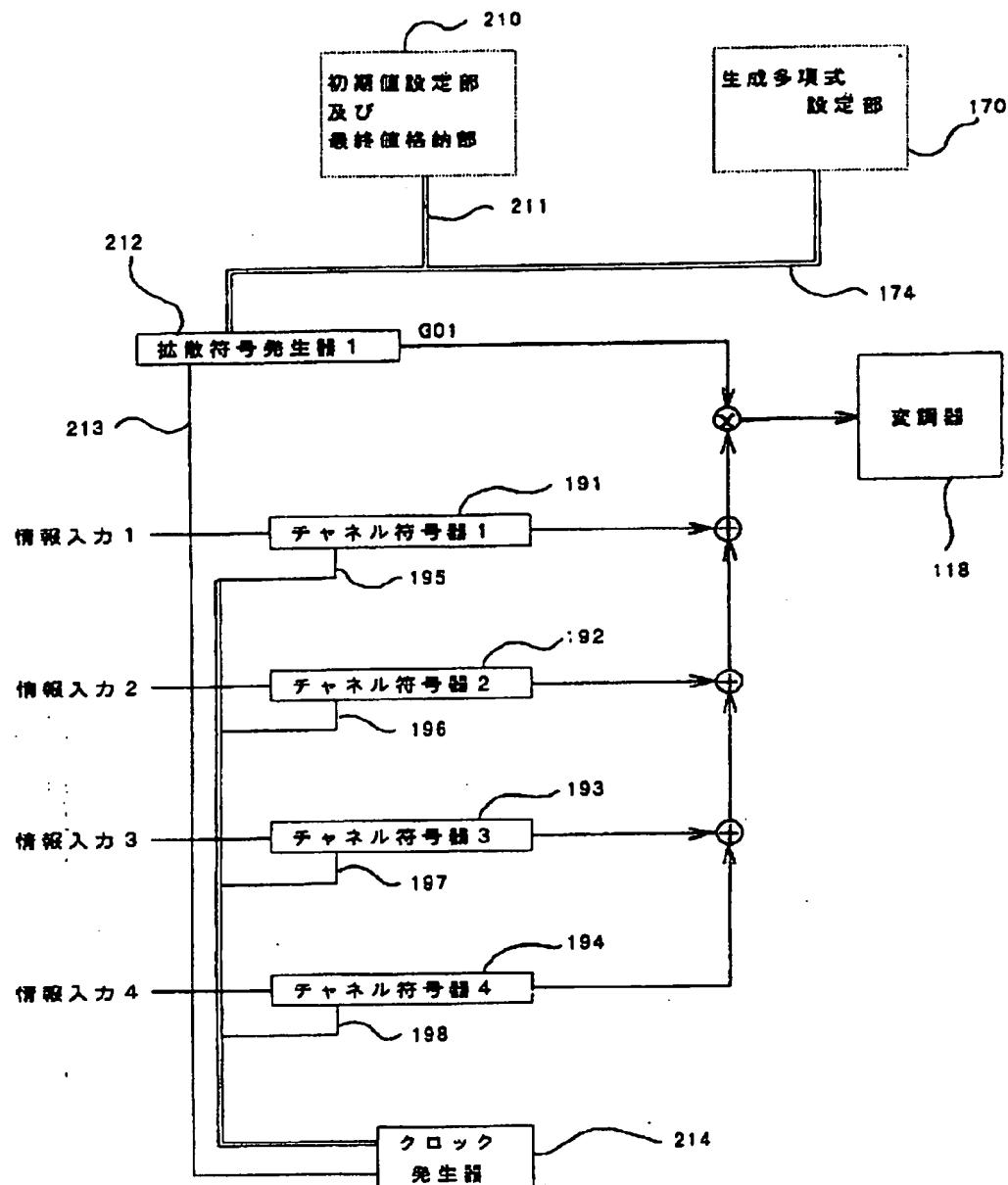
タイムスロット、占有周波数と自営システム用制御チャネルの関係

【図63】



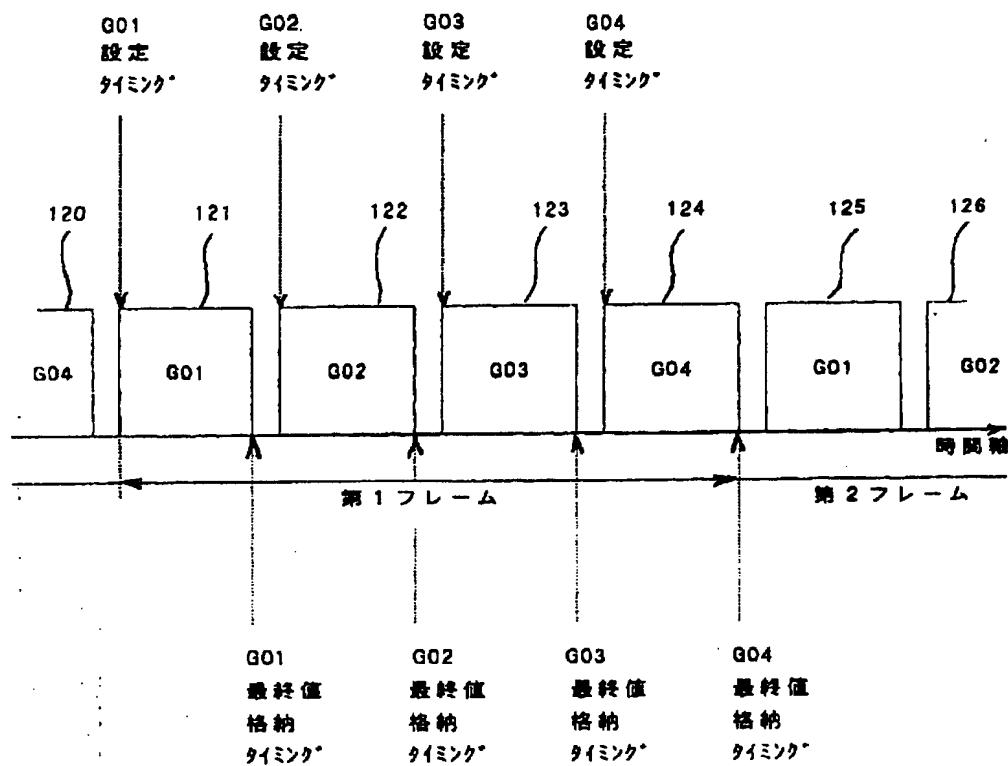
拡散符号発生器とチャネル符号器の配置例

【図64】



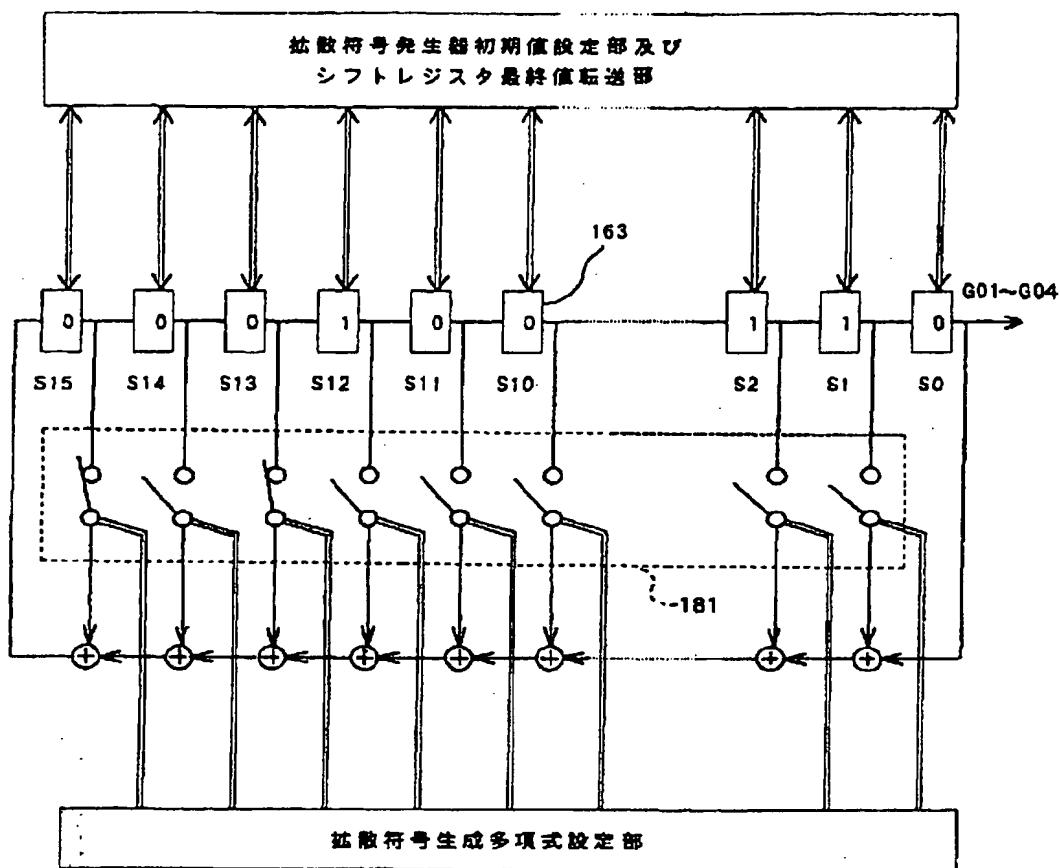
拡散符号発生器とチャネル符号器の配置の一例

【図65】



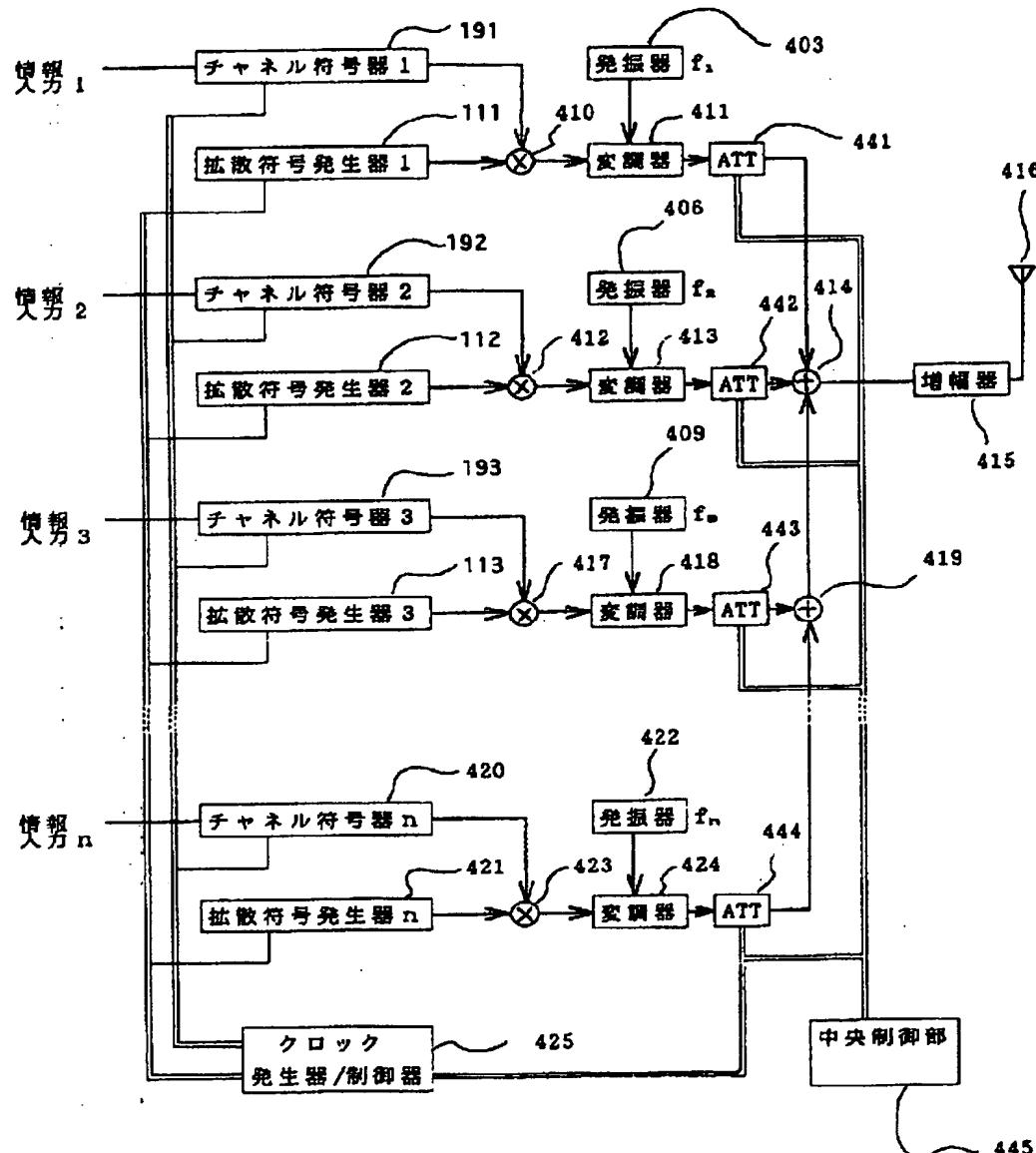
時分割 C D M A 拡散符号生成多項式設定
及び初期値設定タイミング例
及び最終値格納タイミング例

【図66】



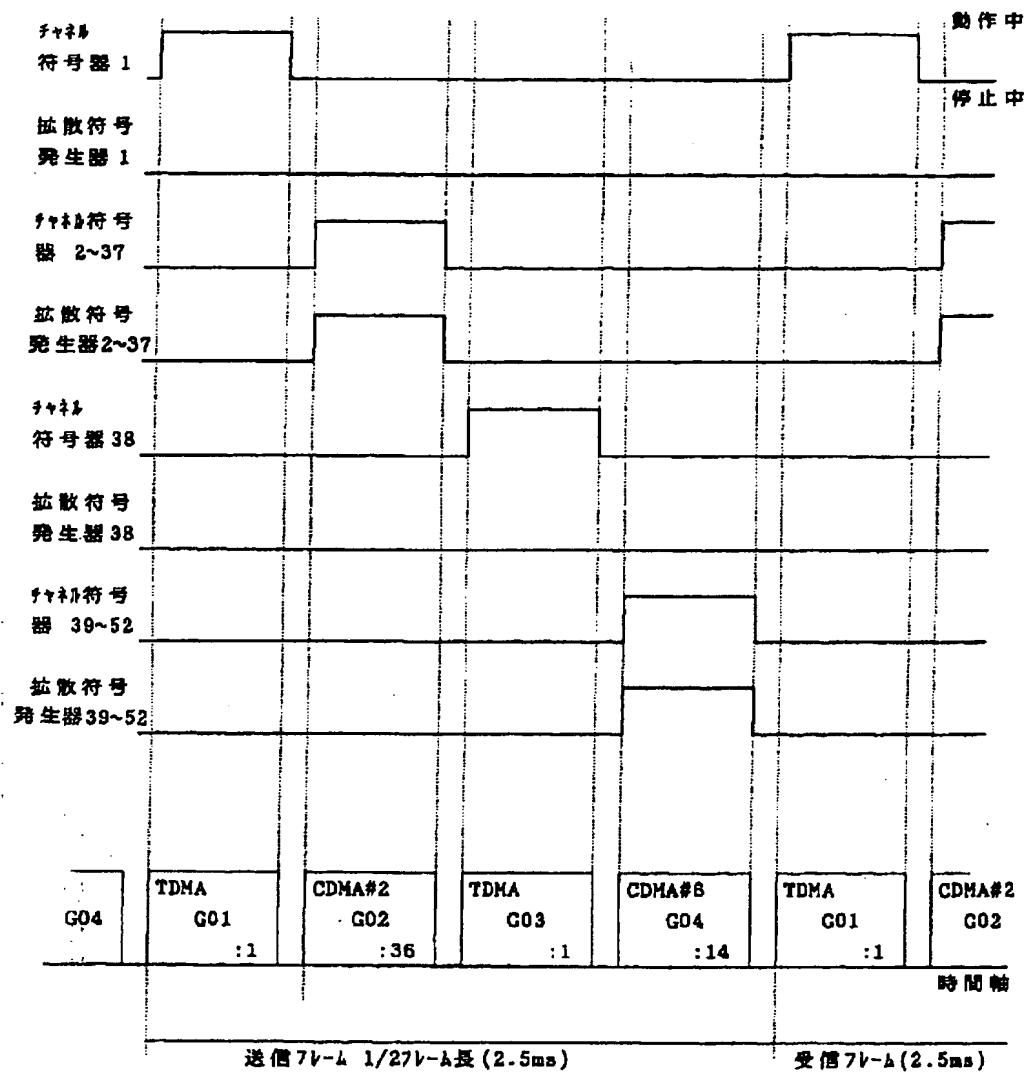
拡散符号発生器生成多項式設定機能、
シフトレジスタ初期値設定、
及び最終値転送機能

【図67】



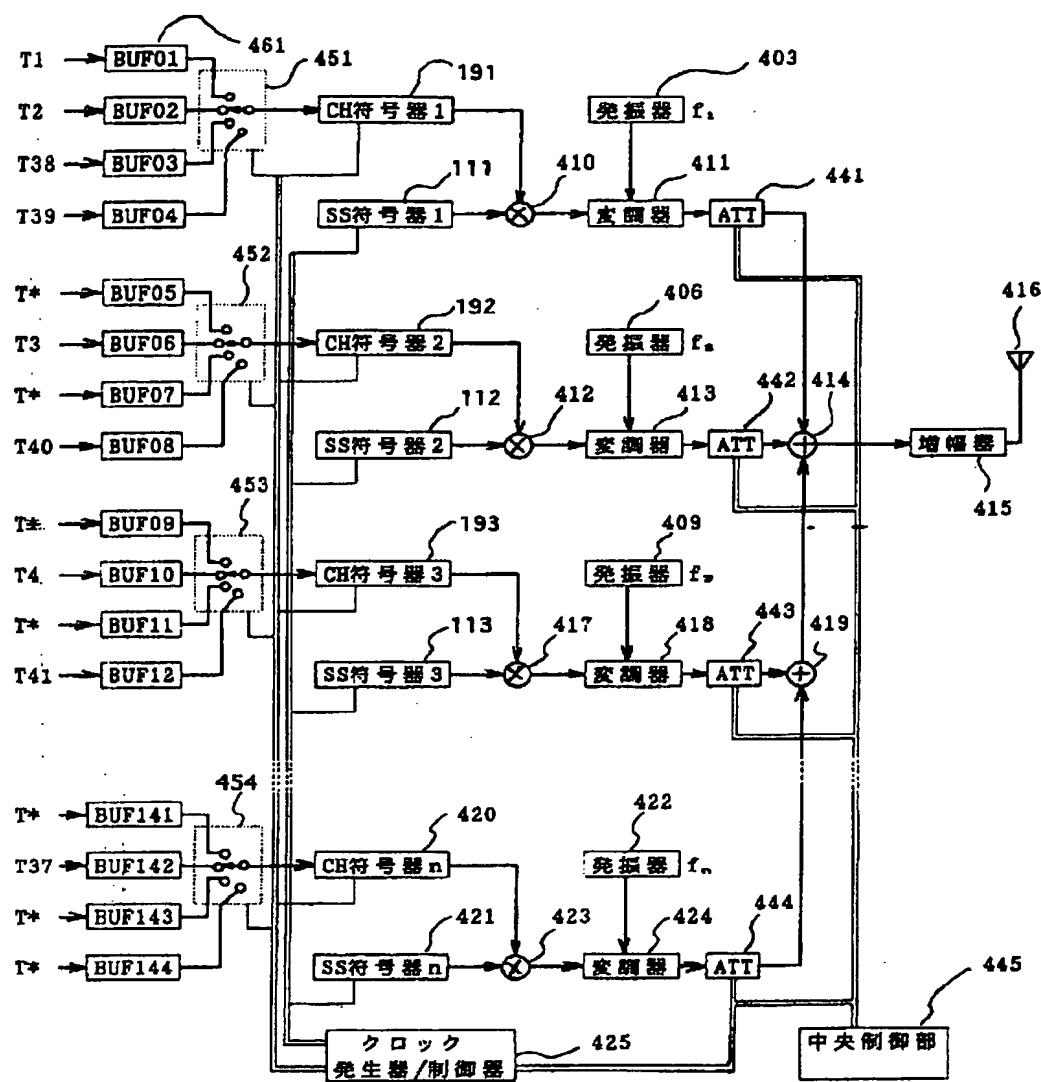
拡散符号発生器とチャネル符号器の配置例

【図69】



無線基地局のチャネル符号器・拡散符号器の各スロットにおけるクロック動作状況の一例

【図70】

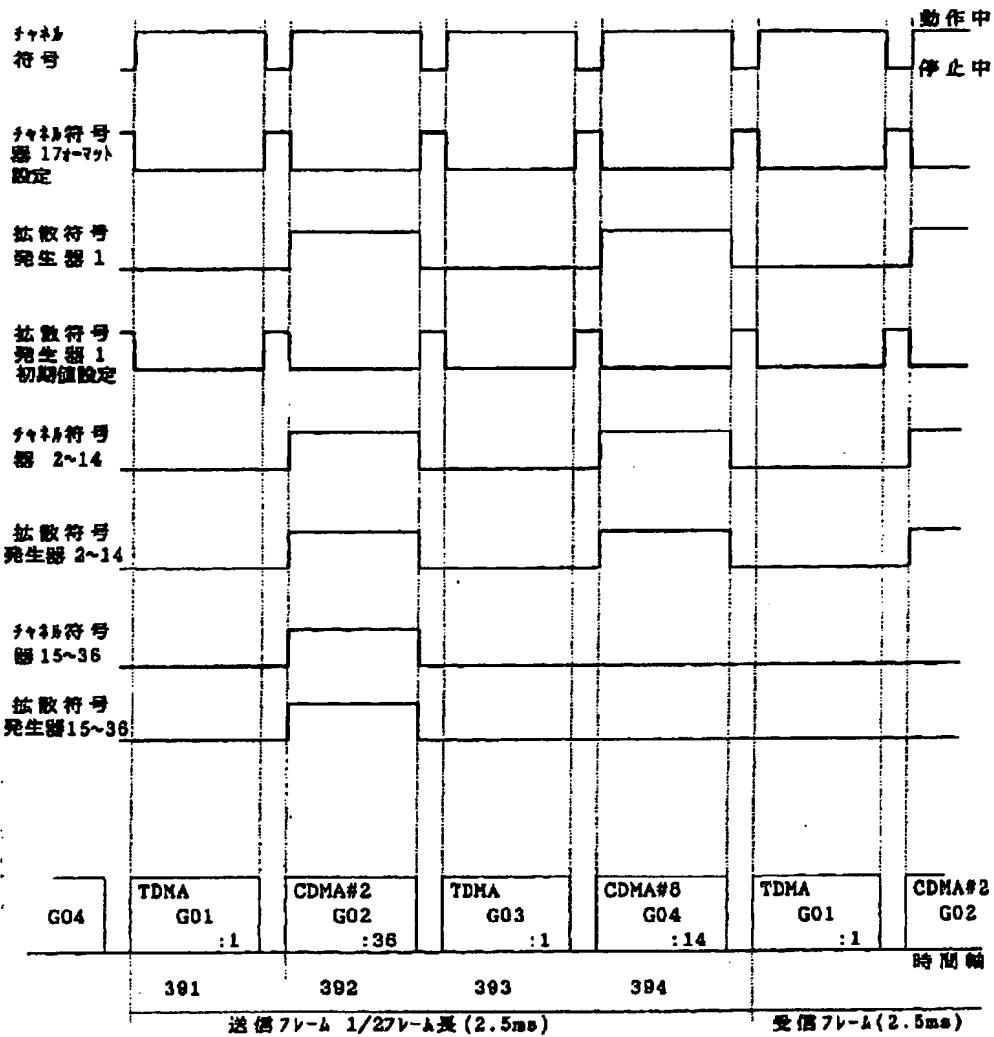


4 タイムスロットでのチャネル(CH)符号器・拡散(SS)符号発生器
と通話路 T1 ~ T52との組み合わせの一例

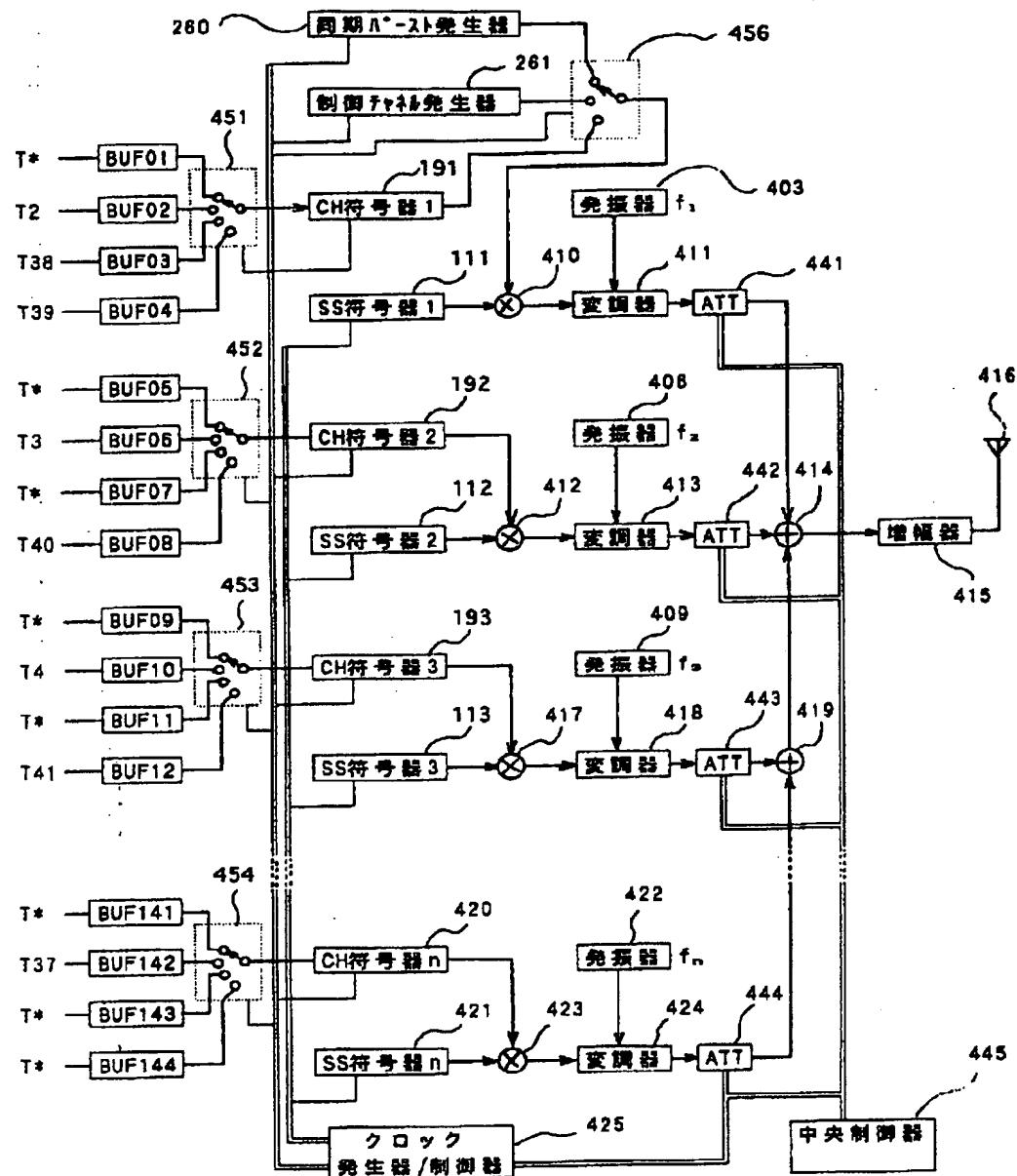
【図71】

情報入力番号 T	BUFF番号	CH/SS符号器番号	スロット番号	データレート R _D (bps)	伝送タイプ	チャネルレート 1/t _{sp} (Cps)
1	1	1	1	384k	TDMA	0
2	2		2	19.2k	CDMA	12.288M
38	3		3	192k	TDMA	0
39	4		4	9.6K	CDMA	6.144M
3	6	2	2	19.2k	CDMA	12.288M
40	8		4	9.6K	CDMA	6.144M
4	10	3	2	19.2k	CDMA	12.288M
41	12		4	9.6K	CDMA	6.144M
5	14	4	2	19.2k	CDMA	12.288M
42	16		4	9.6K	CDMA	6.144M
6	18	5	2	19.2k	CDMA	12.288M
43	20		4	9.6K	CDMA	6.144M
7	22	6	2	19.2k	CDMA	12.288M
44	24		4	9.6K	CDMA	6.144M
8	26	7	2	19.2k	CDMA	12.288M
45	28		4	9.6K	CDMA	6.144M
9	30	8	2	19.2k	CDMA	12.288M
46	32		4	9.6K	CDMA	6.144M
10	34	9	2	19.2k	CDMA	12.288M
47	36		4	9.6K	CDMA	6.144M
11	38	10	2	19.2k	CDMA	12.288M
48	40		4	9.6K	CDMA	6.144M
12	42	11	2	19.2k	CDMA	12.288M
49	44		4	9.6K	CDMA	6.144M
13	46	12	2	19.2k	CDMA	12.288M
50	48		4	9.6K	CDMA	6.144M
14	50	13	2	19.2k	CDMA	12.288M
51	52		4	9.6K	CDMA	6.144M
15	54	14	2	19.2k	CDMA	12.288M
52	56		4	9.6K	CDMA	6.144M
16	58	15	2	19.2k	CDMA	12.288M
17	62	16	2	19.2k	CDMA	12.288M
18	66	17	2	19.2k	CDMA	12.288M
19	70	18	2	19.2k	CDMA	12.288M
20	74	19	2	19.2k	CDMA	12.288M
21	78	20	2	19.2k	CDMA	12.288M
22	82	21	2	19.2k	CDMA	12.288M
23	86	22	2	19.2k	CDMA	12.288M
24	90	23	2	19.2k	CDMA	12.288M
25	94	24	2	19.2k	CDMA	12.288M
26	98	25	2	19.2k	CDMA	12.288M
27	102	26	2	19.2k	CDMA	12.288M
28	106	27	2	19.2k	CDMA	12.288M
29	110	28	2	19.2k	CDMA	12.288M
30	114	29	2	19.2k	CDMA	12.288M
31	118	30	2	19.2k	CDMA	12.288M
32	122	31	2	19.2k	CDMA	12.288M
33	126	32	2	19.2k	CDMA	12.288M
34	130	33	2	19.2k	CDMA	12.288M
35	134	34	2	19.2k	CDMA	12.288M
36	138	35	2	19.2k	CDMA	12.288M
37	142	36	2	19.2k	CDMA	12.288M

【図72】

無線基地局のチャネル符号器・拡散符号発生器の
各タイムスロットにおけるクロック動作状況の一例

【図73】

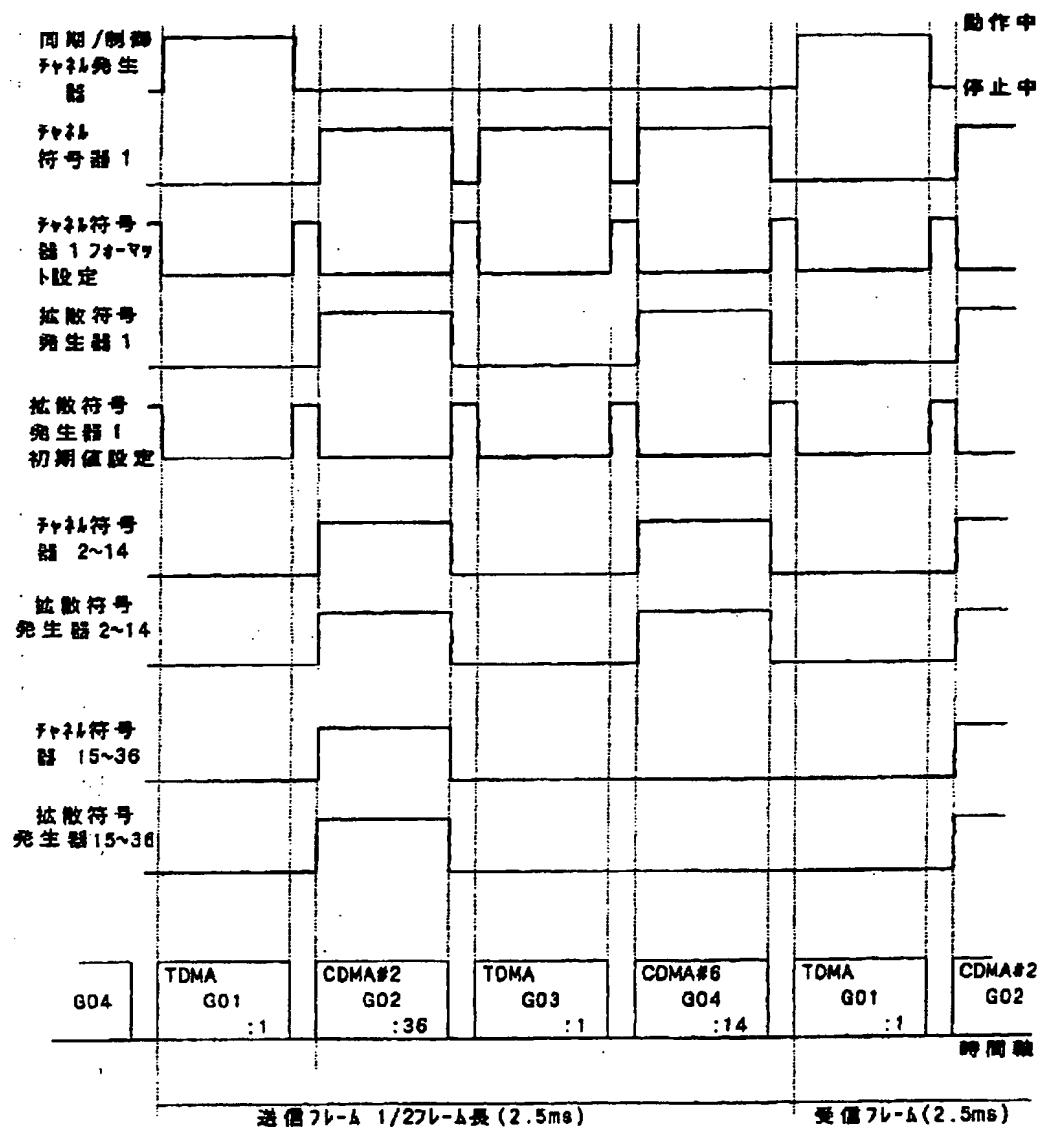


4 タイムスロットでのチャネル(CH)符号器・拡散(SS)符号発生器
と同期・制御チャネルと通話路 T2 ~ T52との組合わせの一例

【図74】

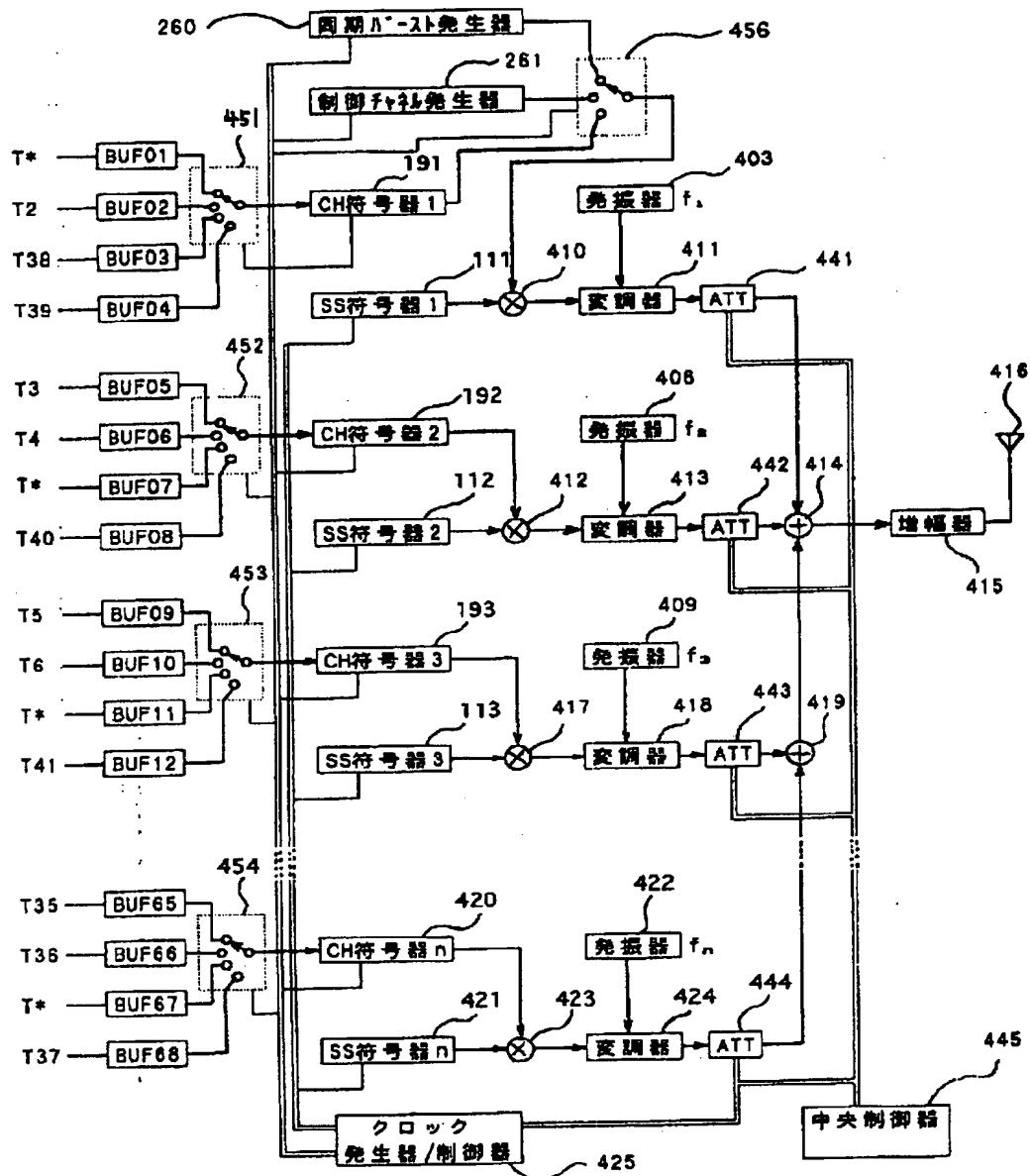
情報入力番号 T	BUFF番号	CH/SS符号番号	ロット番号	データレート R _D (bps)	伝送917°	チップレート 1/t _{SP} (Cps)
同期制御	1	1	1	9.6k	TDMA	0
	2		2	19.2k	CDMA	12.288M
	38		3	192k	TDMA	0
	39		4	9.6k	CDMA	6.144M
3	6	2	2	19.2k	CDMA	12.288M
40	8		4	9.6k	CDMA	6.144M
4	10	3	2	19.2k	CDMA	12.288M
41	12		4	9.6k	CDMA	6.144M
5	14	4	2	19.2k	CDMA	12.288M
42	16		4	9.6k	CDMA	6.144M
6	18	5	2	19.2k	CDMA	12.288M
43	20		4	9.6k	CDMA	6.144M
7	22	6	2	19.2k	CDMA	12.288M
44	24		4	9.6k	CDMA	6.144M
8	26	7	2	19.2k	CDMA	12.288M
45	28		4	9.6k	CDMA	6.144M
9	30	8	2	19.2k	CDMA	12.288M
46	32		4	9.6k	CDMA	6.144M
10	34	9	2	19.2k	CDMA	12.288M
47	36		4	9.6k	CDMA	6.144M
11	38	10	2	19.2k	CDMA	12.288M
48	40		4	9.6k	CDMA	6.144M
12	42	11	2	19.2k	CDMA	12.288M
49	44		4	9.6k	CDMA	6.144M
13	46	12	2	19.2k	CDMA	12.288M
50	48		4	9.6k	CDMA	6.144M
14	50	13	2	19.2k	CDMA	12.288M
51	52		4	9.6k	CDMA	6.144M
15	54	14	2	19.2k	CDMA	12.288M
52	56		4	9.6k	CDMA	6.144M
16	58	15	2	19.2k	CDMA	12.288M
17	62		2	19.2k	CDMA	12.288M
18	66	16	2	19.2k	CDMA	12.288M
19	70		2	19.2k	CDMA	12.288M
20	74	17	2	19.2k	CDMA	12.288M
21	78		2	19.2k	CDMA	12.288M
22	82	18	2	19.2k	CDMA	12.288M
23	86		2	19.2k	CDMA	12.288M
24	90	19	2	19.2k	CDMA	12.288M
25	94		2	19.2k	CDMA	12.288M
26	98	20	2	19.2k	CDMA	12.288M
27	102		2	19.2k	CDMA	12.288M
28	106	21	2	19.2k	CDMA	12.288M
29	110		2	19.2k	CDMA	12.288M
30	114	22	2	19.2k	CDMA	12.288M
31	118		2	19.2k	CDMA	12.288M
32	122	23	2	19.2k	CDMA	12.288M
33	126		2	19.2k	CDMA	12.288M
34	130	24	2	19.2k	CDMA	12.288M
35	134		2	19.2k	CDMA	12.288M
36	138	25	2	19.2k	CDMA	12.288M
37	142		2	19.2k	CDMA	12.288M

【図75】



無線基地局のチャネル符号器・拡散符号発生器の
各タイムスロットにおけるクロック動作状況の別の一例：
同期バースト・制御チャネルがTDMAである場合

【図76】

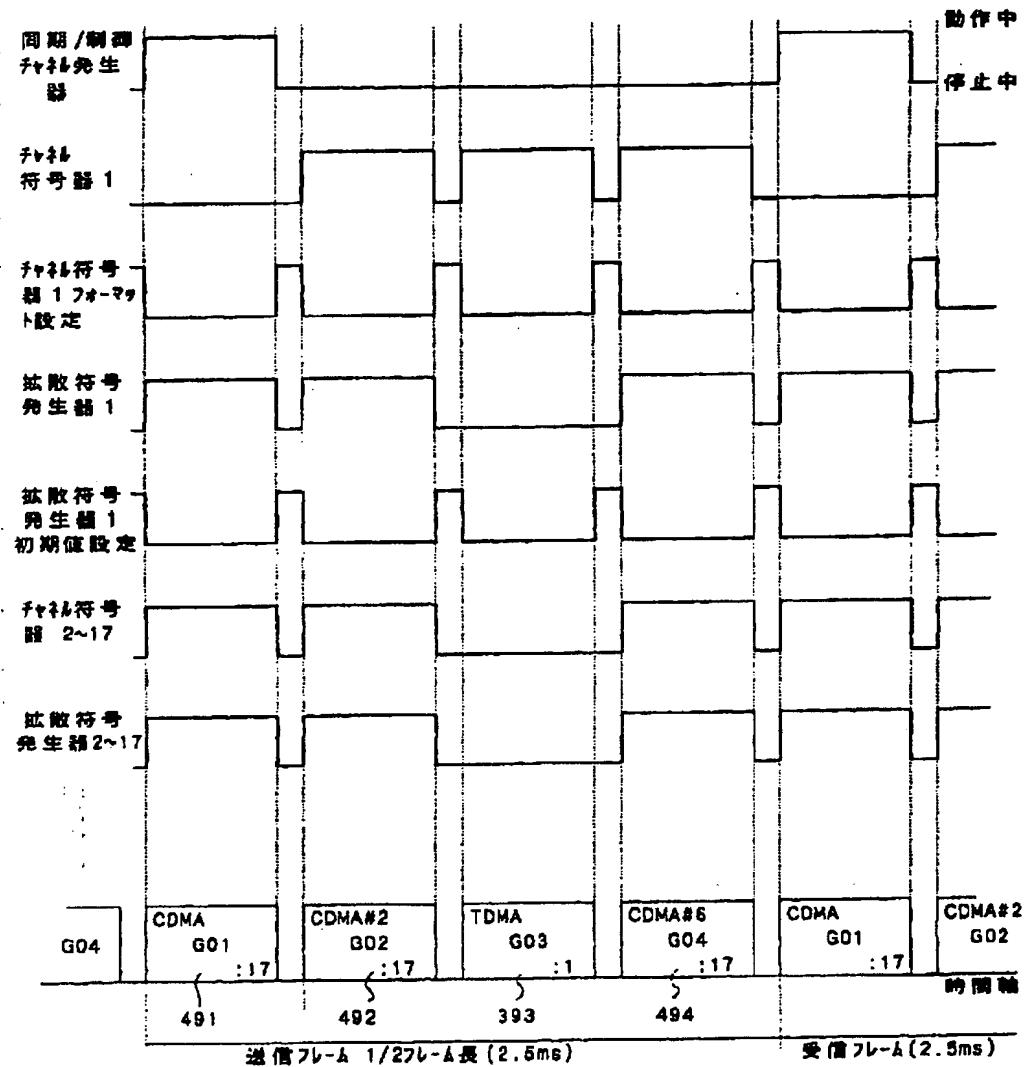


4タイムスロットでのチャネル(CH)符号器・拡散(SS)符号発生器と
同期バースト・制御チャネルがCDMAである場合の、
通話路 T2～T52との組合せの一例

【図77】

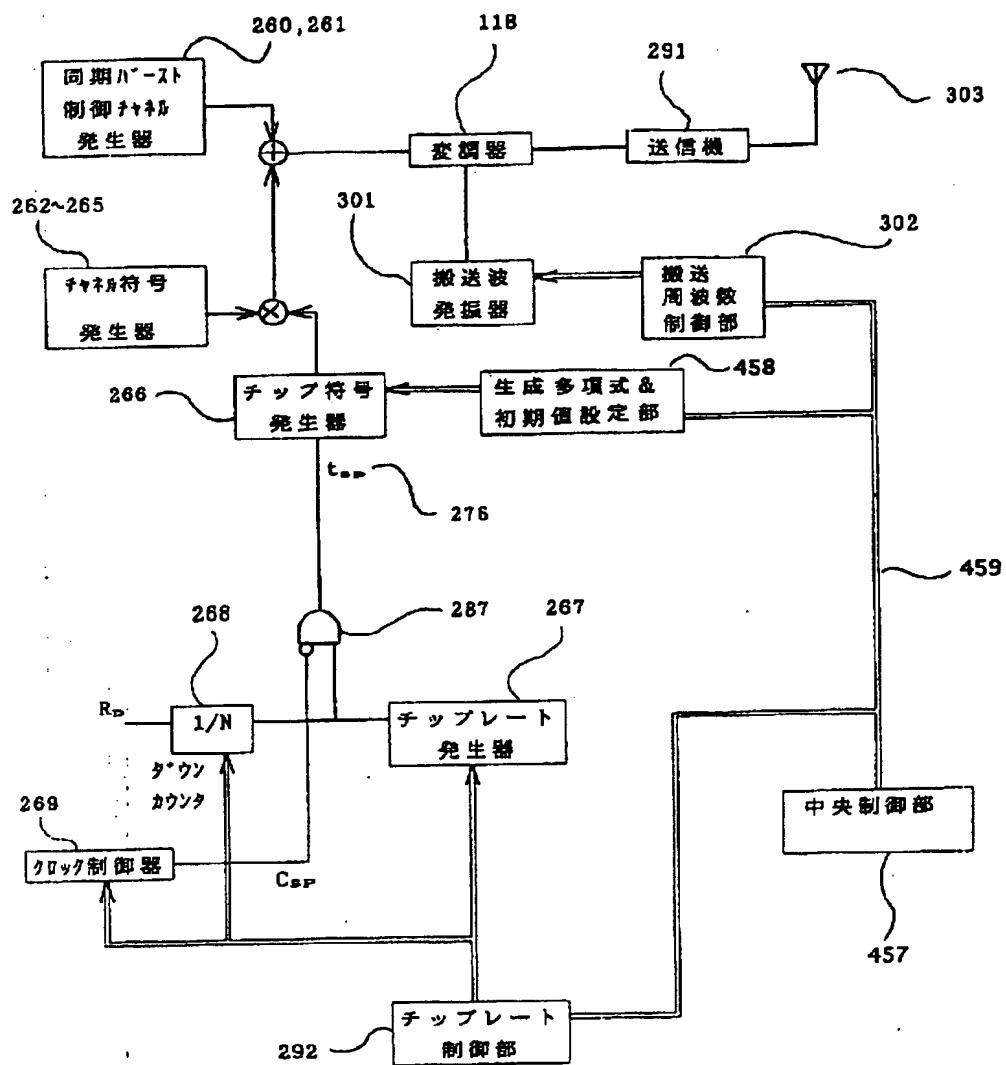
情報入力番号 T	BUFF番号	CH/SS符号器番号	ロット番号	データレート R _D (bps)	伝送時間 t _ト	チャップレート 1/t _ト (cps)
同期制御	1	1	1	9.6K	CDMA	6.144M
	2		2	19.2K	CDMA	12.288M
	3		3	192K	TDMA	0
	4		4	9.6K	CDMA	6.144M
3	5	2	1	19.2K	CDMA	12.288M
4	6		2	19.2K	CDMA	12.288M
40	8		4	9.6K	CDMA	6.144M
5	9	3	1	19.2K	CDMA	12.288M
6	10		2	19.2K	CDMA	12.288M
41	12		4	9.6K	CDMA	6.144M
7	13	4	1	19.2K	CDMA	12.288M
8	14		2	19.2K	CDMA	12.288M
42	16		4	9.6K	CDMA	6.144M
9	17	5	1	19.2K	CDMA	12.288M
10	18		2	19.2K	CDMA	12.288M
43	20		4	9.6K	CDMA	6.144M
11	21	6	1	19.2K	CDMA	12.288M
12	22		2	19.2K	CDMA	12.288M
44	24		4	9.6K	CDMA	6.144M
13	25	7	1	19.2K	CDMA	12.288M
14	26		2	19.2K	CDMA	12.288M
45	28		4	9.6K	CDMA	6.144M
15	29	8	1	19.2K	CDMA	12.288M
16	30		2	19.2K	CDMA	12.288M
46	32		4	9.6K	CDMA	6.144M
17	33	9	1	19.2K	CDMA	12.288M
18	34		2	19.2K	CDMA	12.288M
47	36		4	9.6K	CDMA	6.144M
19	37	10	1	19.2K	CDMA	12.288M
20	38		2	19.2K	CDMA	12.288M
48	40		4	9.6K	CDMA	6.144M
21	41	11	1	19.2K	CDMA	12.288M
22	42		2	19.2K	CDMA	12.288M
49	44		4	9.6K	CDMA	6.144M
23	45	12	1	19.2K	CDMA	12.288M
24	46		2	19.2K	CDMA	12.288M
50	48		4	9.6K	CDMA	6.144M
25	49	13	1	19.2K	CDMA	12.288M
26	50		2	19.2K	CDMA	12.288M
51	52		4	9.6K	CDMA	6.144M
27	53	14	1	19.2K	CDMA	12.288M
28	54		2	19.2K	CDMA	12.288M
52	58		4	9.6K	CDMA	6.144M
29	57	15	1	19.2K	CDMA	12.288M
30	58		2	19.2K	CDMA	12.288M
31	60		4	19.2K	CDMA	12.288M
32	61	16	1	19.2K	CDMA	12.288M
33	62		2	19.2K	CDMA	12.288M
34	64		4	19.2K	CDMA	12.288M
35	65	17	1	19.2K	CDMA	12.288M
36	66		2	19.2K	CDMA	12.288M
37	68		4	19.2K	CDMA	12.288M

【図78】



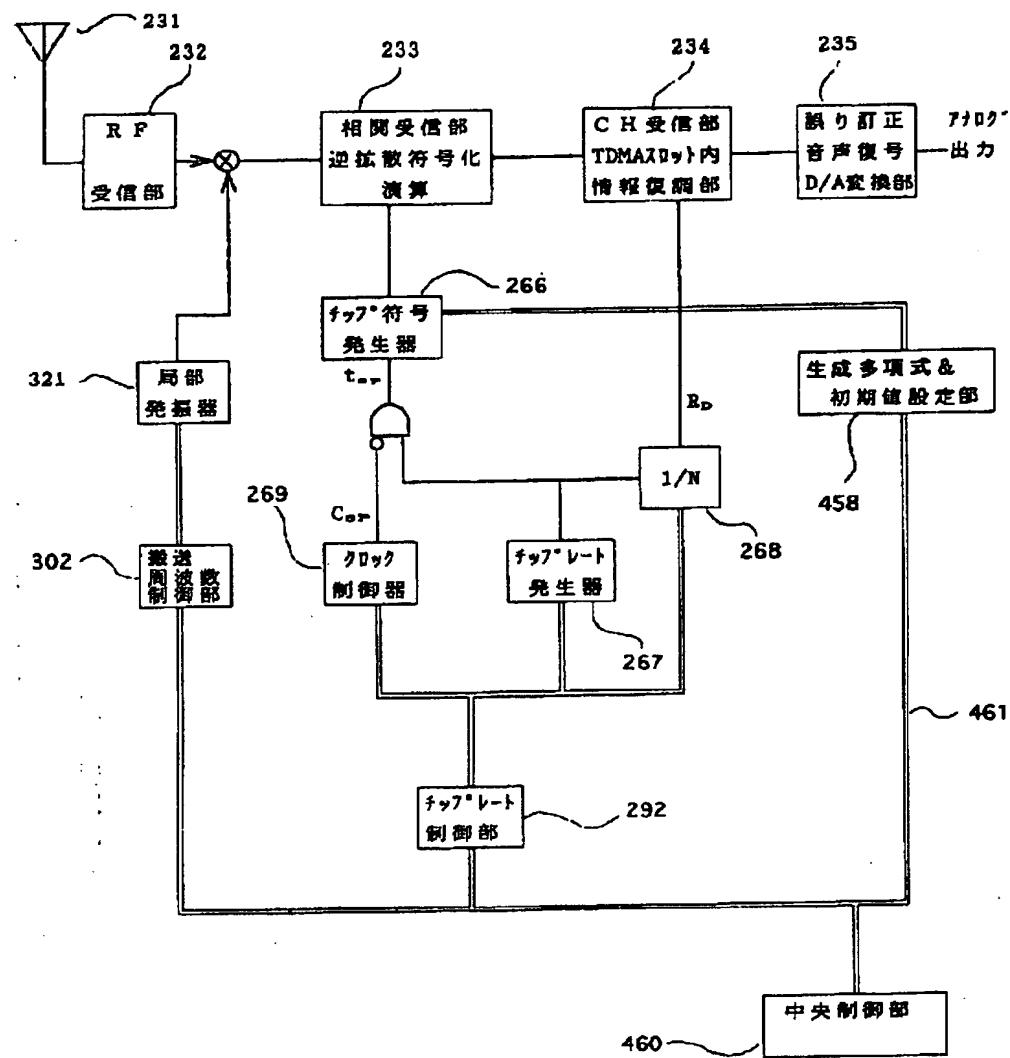
無線基地局のチャネル符号器・拡散符号発生器の
各タイムスロットにおけるクロック動作状況の一例：
同期パースト・制御チャネルがCDMAである場合

【図79】



中央制御部の一例

【図81】



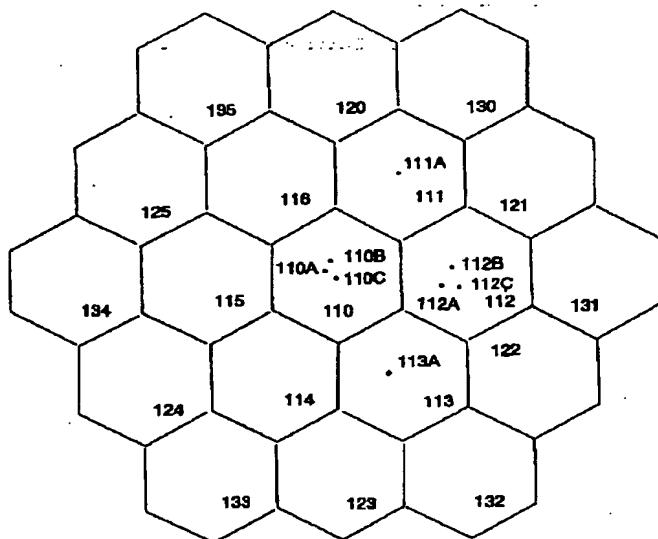
移動局受信部の中央制御系統の一例

〔图 82〕

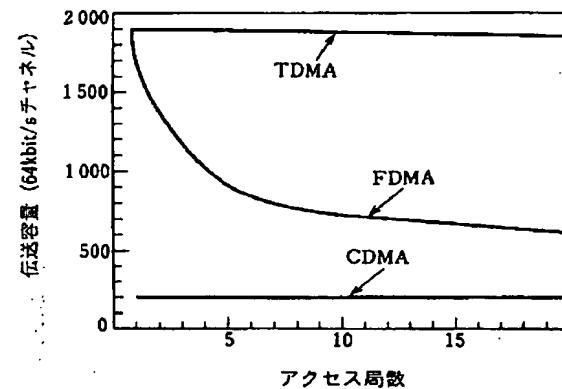
	スロット番号	周波数MHz	伝送タイプ ^o	データレート R_D	チップレート $1/t_{SP}$	チップ符号多項式	チップ符号初期値
中央制御部が 指定された スロットを選択	1	f_e	CDMA	R_{D1}	$R_{C1} = N_1 R_{D1}$	61	3328
	2	f_3	CDMA	R_{D2}	$R_{C2} = N_2 R_{D2}$	12	2635
	3	f_{11}	TDMA	R_{D3}	0	34	9013
	4	f_{12}	CDMA	R_{D4}	$R_{C4} = N_4 R_{D4}$	07	7540
	搬送周波数部		チップレート 制御部		生成多項式 & 初期値 設定部		

移動局受信機の中央制御部の制御情報の一例

[图 86]

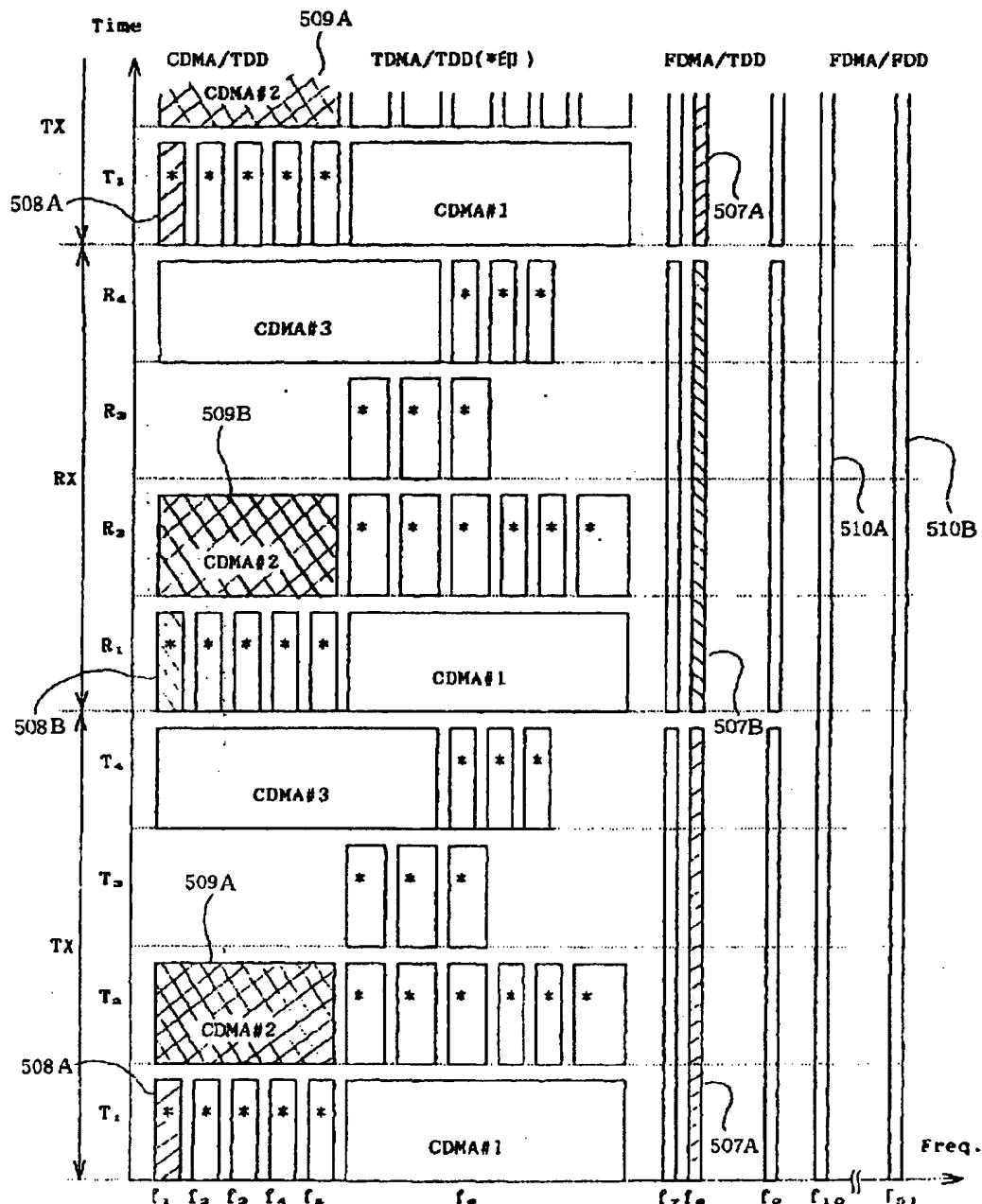


【图129】

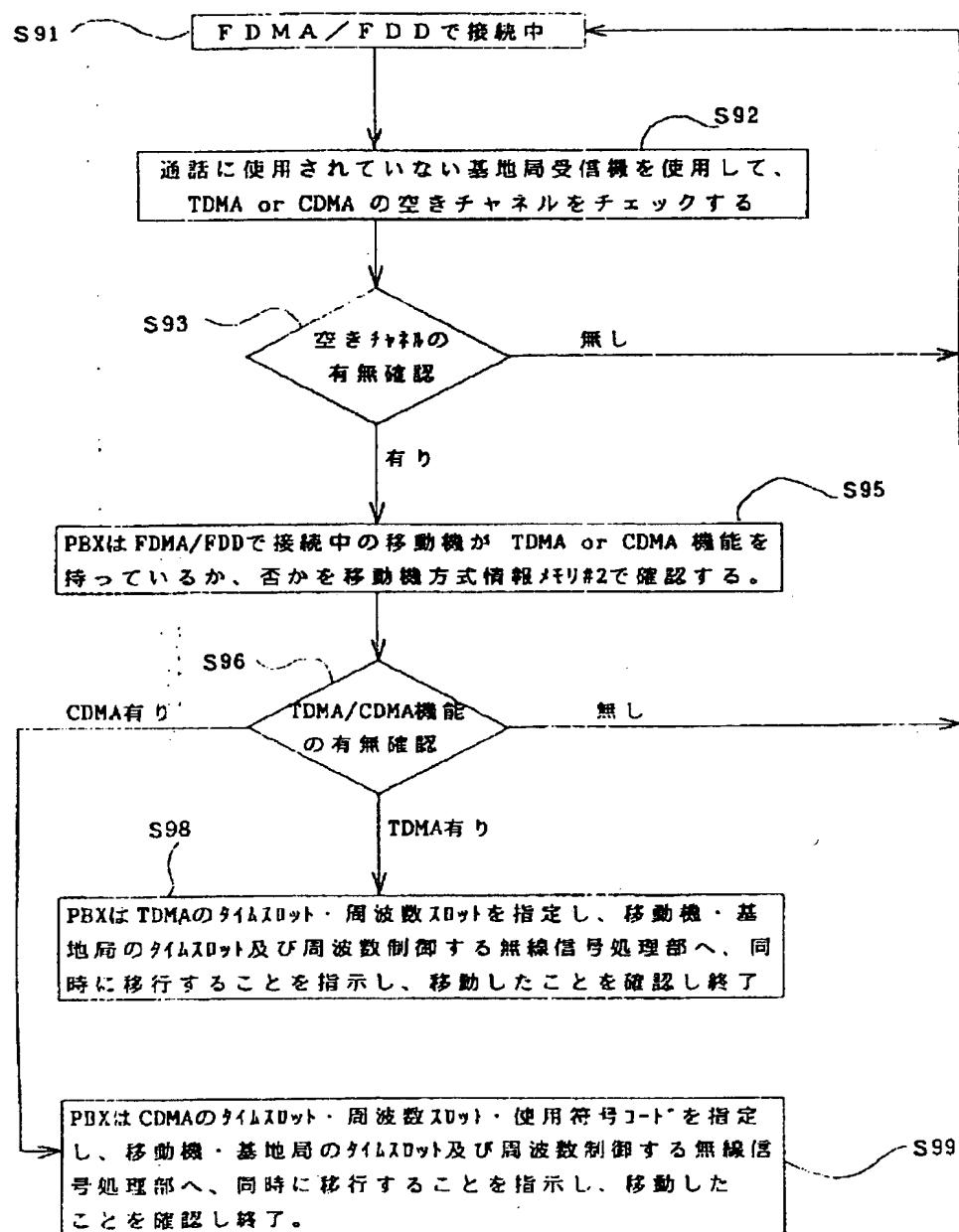


各種多元接続方式におけるキャリヤ数に対する伝送容量(／中継器)の例(120 MHz 中継器を想定し、1キャリヤの場合の伝送速度 120 Mbit/s, FDMA 方式の場合、1搬送波/局と仮定)

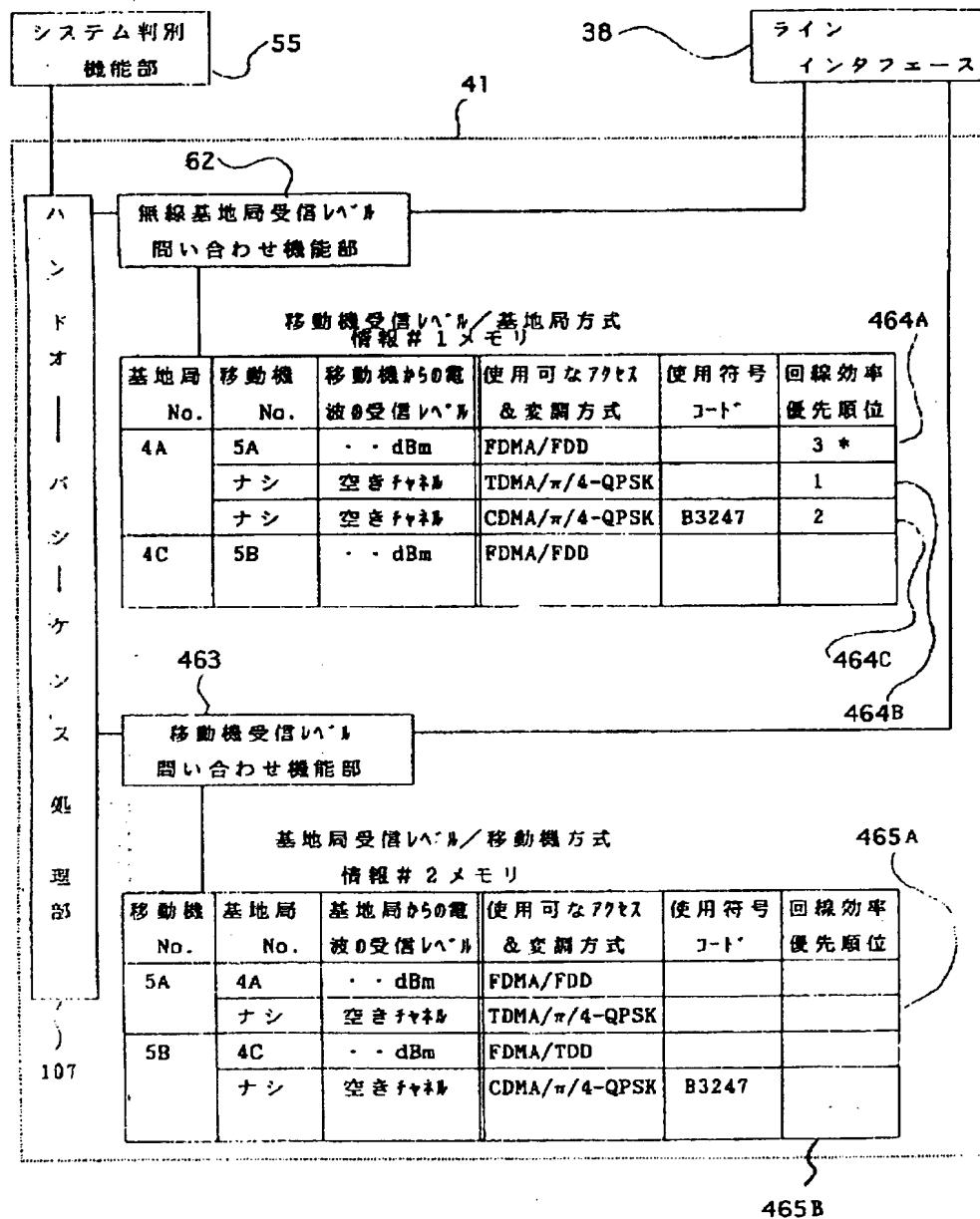
【図83】



【図84】



【図85】



無線システム制御部ブロック図

【図87】

第1表 各セルに於ける方式効率順位#1メモリ形式の例

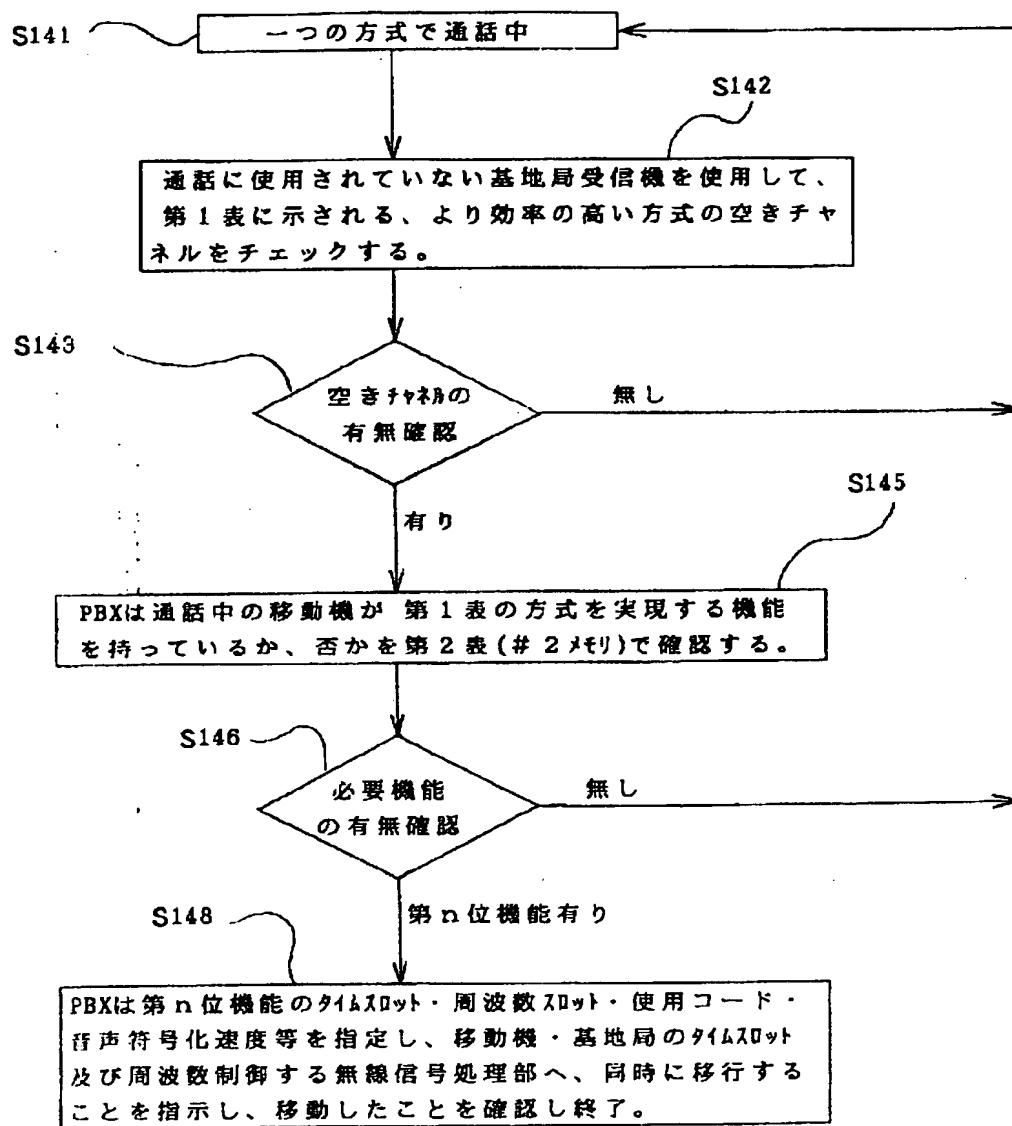
セル番号	基地局番号	順位	アクセス方式	変調方式	使用コード	音声符号化
110	110A	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK	B3654	16K
	110B	2	CDMA/TDD	GMSK		16K
	110C	3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ
111	111A	1	CDMA/TDD	GMSK	B3624	8K
		2	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		16K
		3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ
112	112A	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK	B3679	16K
	112B	2	CDMA/TDD	GMSK		16K
	112C	3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		32K
		5	FDMA/FDD	FM		アナログ
113	113A	1	CDMA/TDD	GMSK	B3681	8K
		2	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		16K
		3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ
135	135A	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK	B3522	16K
	135B	2	CDMA/TDD	GMSK		16K
		3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ

【図88】

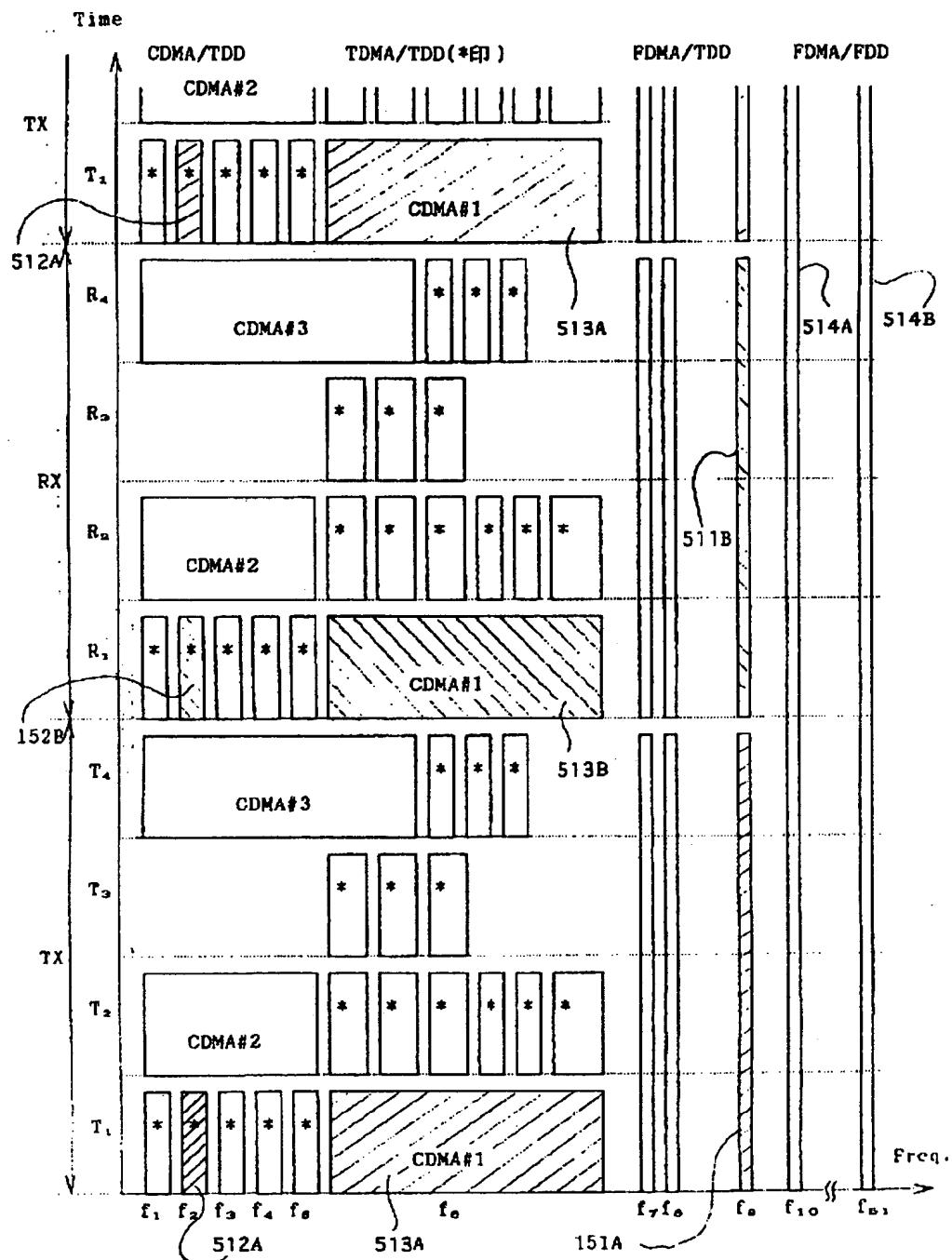
第2表 各セルに於ける移動機の方式情報#2メモリ形式の例

セル番号	移動機番号	順位	アクセス方式	変調方式	使用コード	音声符号化
110	2110 (携帯)	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK	B3654	16K
		2	CDMA/TDD	GMSK		16K
		3	FDMA/FDD	FM		アナログ
	2111 (車載)	1	CDMA/TDD	GMSK	B3624	8K
		2	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		16K
		3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ
	2113 (車載)	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK	B3679	16K
		2	CDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		16K
		3	FDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		32K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ
	2114 (携帯)	1	CDMA/TDD	GMSK	B3681	8K
		2	FDMA/TDD	GMSK		12K
		3	FDMA/FDD	FM		アナログ
135	2135 (携帯)	1	TDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		16K
		3	FDMA/TDD	$\pi/4$ -QPSK		32K
		4	FDMA/FDD	FM		アナログ

【図89】



【図90】



タイムスロット、占有周波数と制御チャネルの関係

【図91】

第3表 制御チャネルにより通知される制御チャネル情報

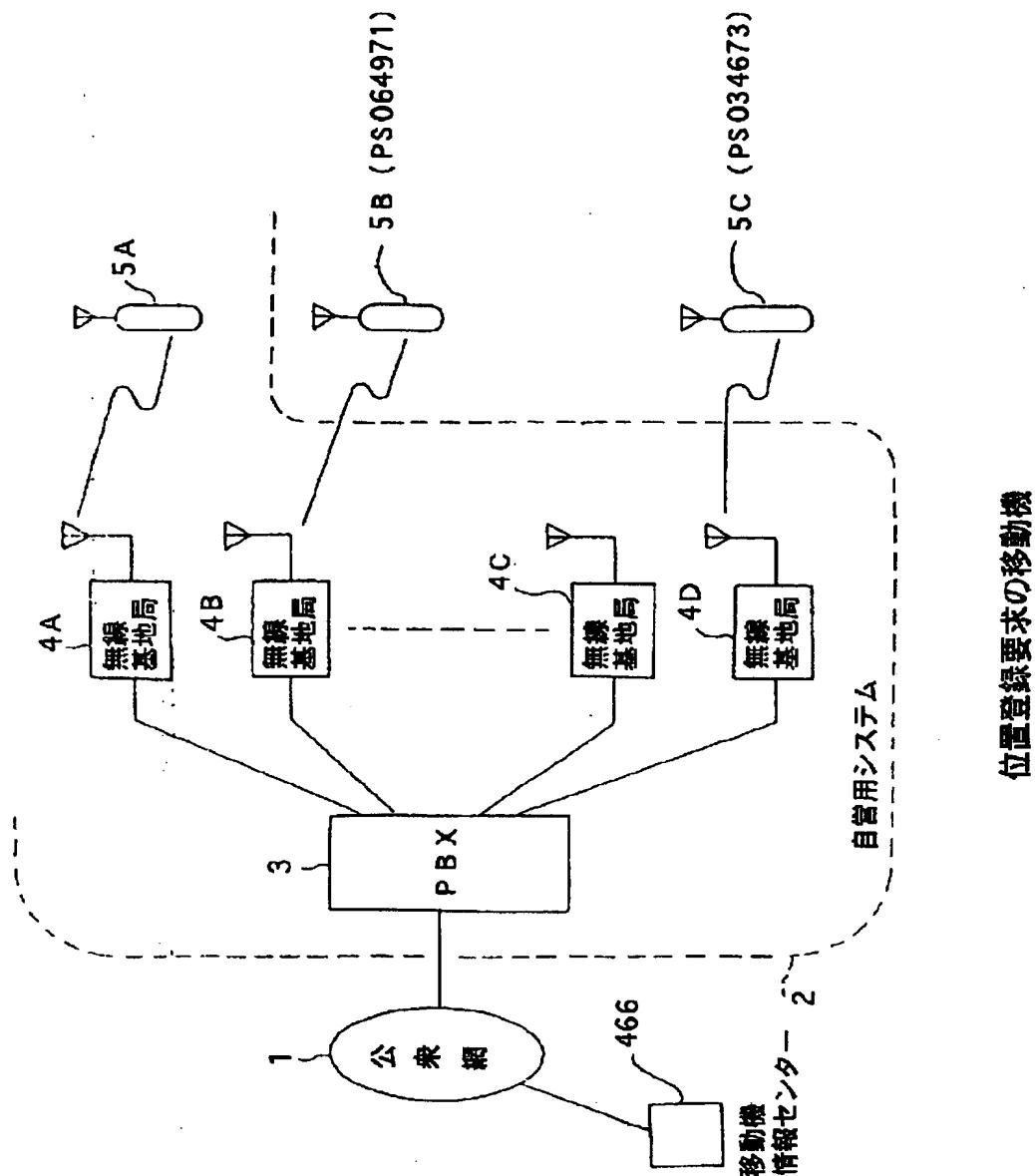
セル番号	周波数	アクセス方式	変調方式	使用コード	備考
110	f_1 f_6 f_{11} $f_{41/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声 FSK	B3654-7	Slotted Aloha J-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha
111	f_2 f_7 f_{22} $f_{10/85}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK 音声 FSK	B3621-8	J-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha Slotted Aloha
112	f_9 f_{13} f_{25} $f_{43/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声 FSK	B3675-8	Slotted Aloha J-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha
113	f_{11} f_{18} f_{27} $f_{20/87}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK 音声 FSK	B3681-4	J-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha Slotted Aloha
135	f_3 f_6 f_{22} $f_{22/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声 FSK	B3622-5	Slotted Aloha J-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha

【図92】

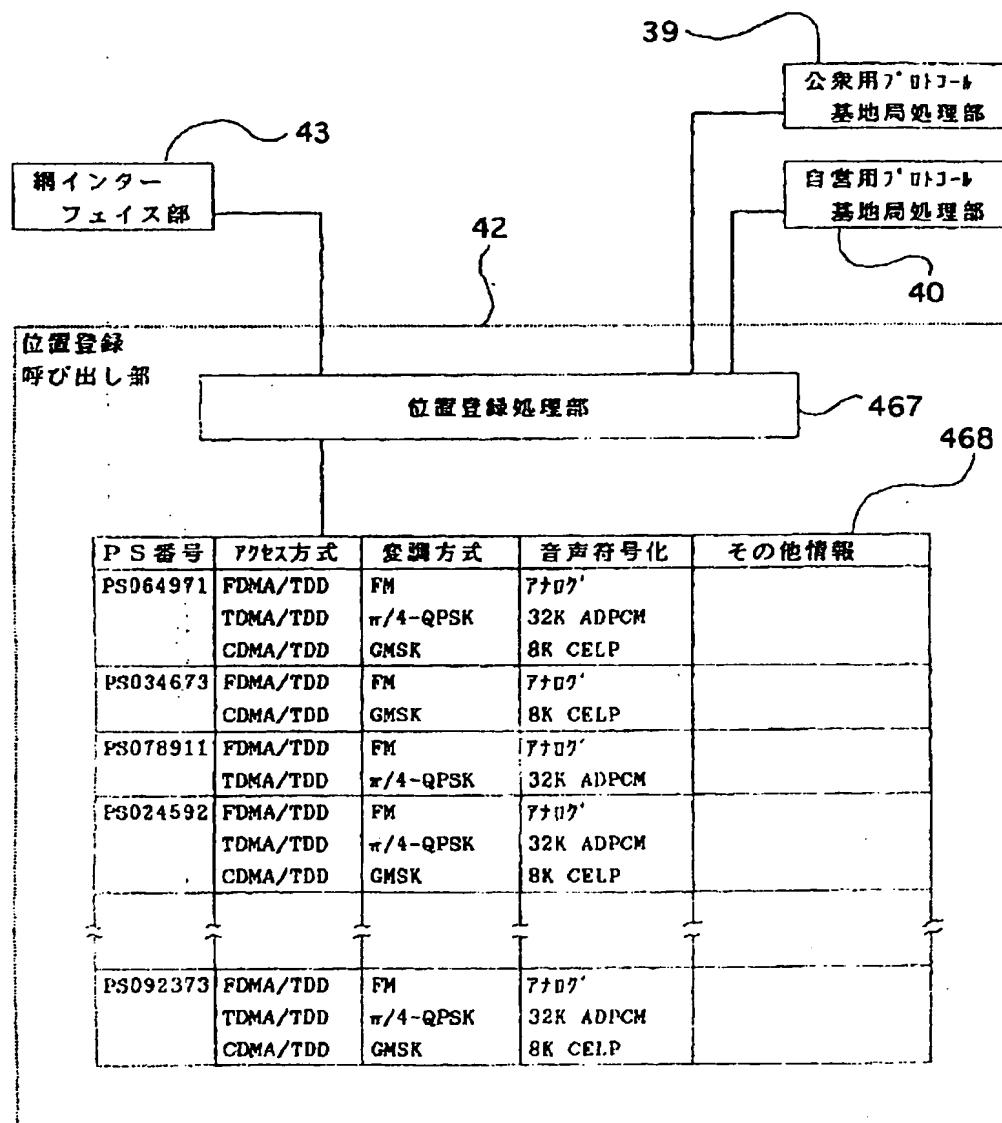
第4表 制御チャネルから通知される通話チャネル情報

セル番号	空き 有無	周波数	アクセス方式	変調方式	使用コード	備考
110	有り 有り 無し 有り	f_{14} f_{10} f_{24} $f_{31/75}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4654-7	コ-ト'分割
111	有り 有り 有り 有り	f_{14} f_{20} f_{20} $f_{25/67}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK FM	B4621-8	コ-ト'分割
112	有り 有り 有り 有り	f_{24} f_{20} f_{44} $f_{20/50}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4675-8	コ-ト'分割
113	有り 有り 有り 有り	f_0 f_{20} f_{20} $f_{45/77}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK FM	B4681-4	コ-ト'分割
135	有り 有り 無し 有り	f_{10} f_{20} f_{20} $f_{25/75}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4622-5	コ-ト'分割

【図93】

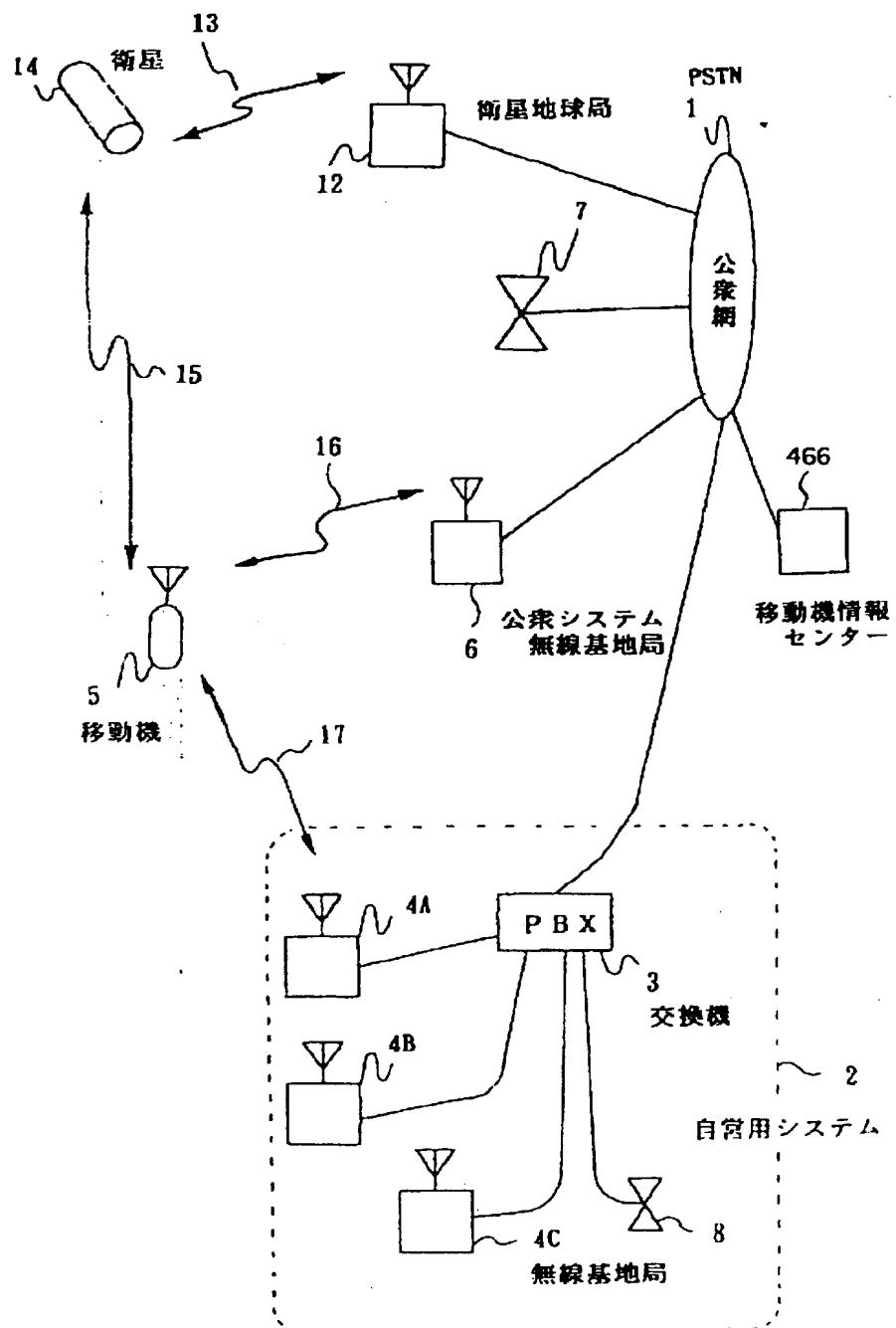


【図94】

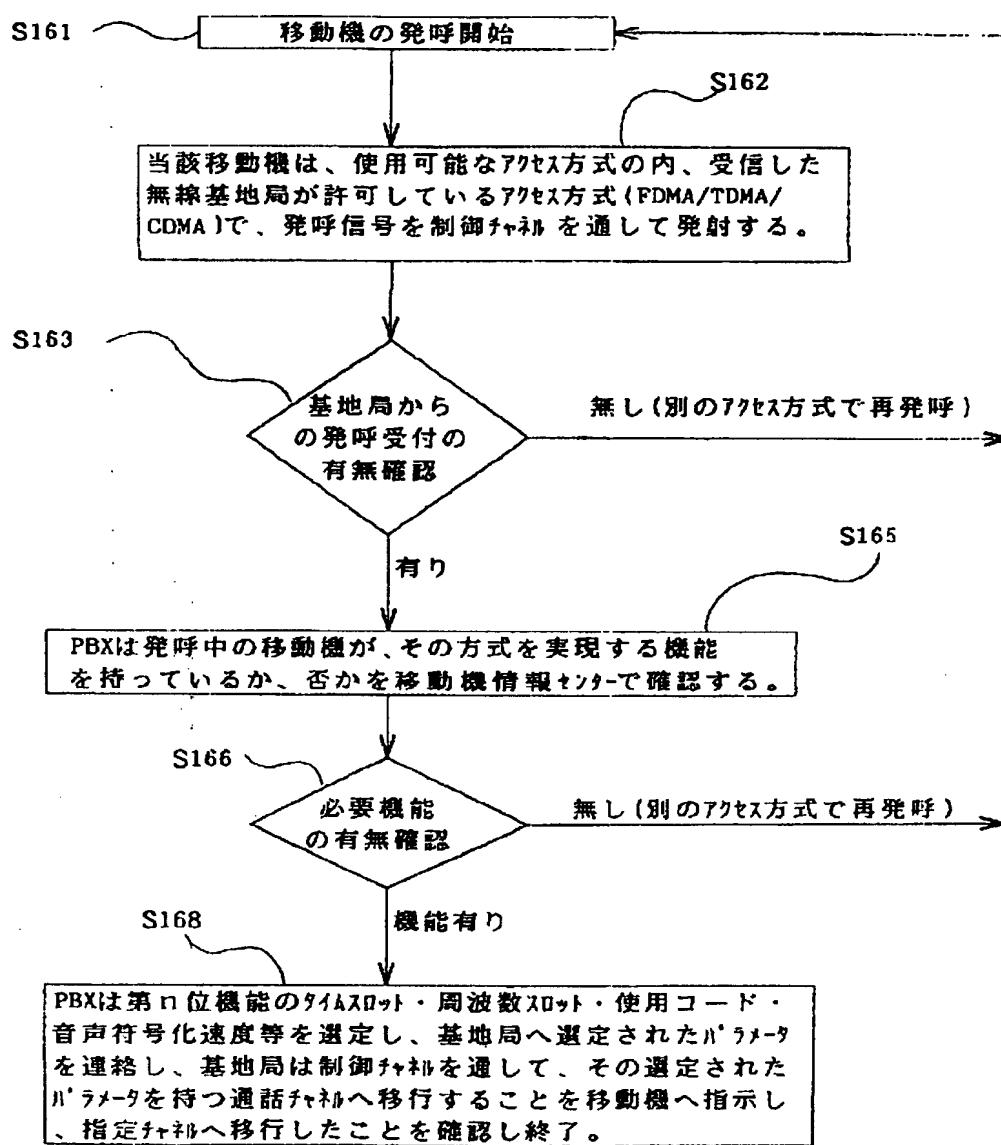


位置登録済み移動機情報メモリ様式例

【図95】

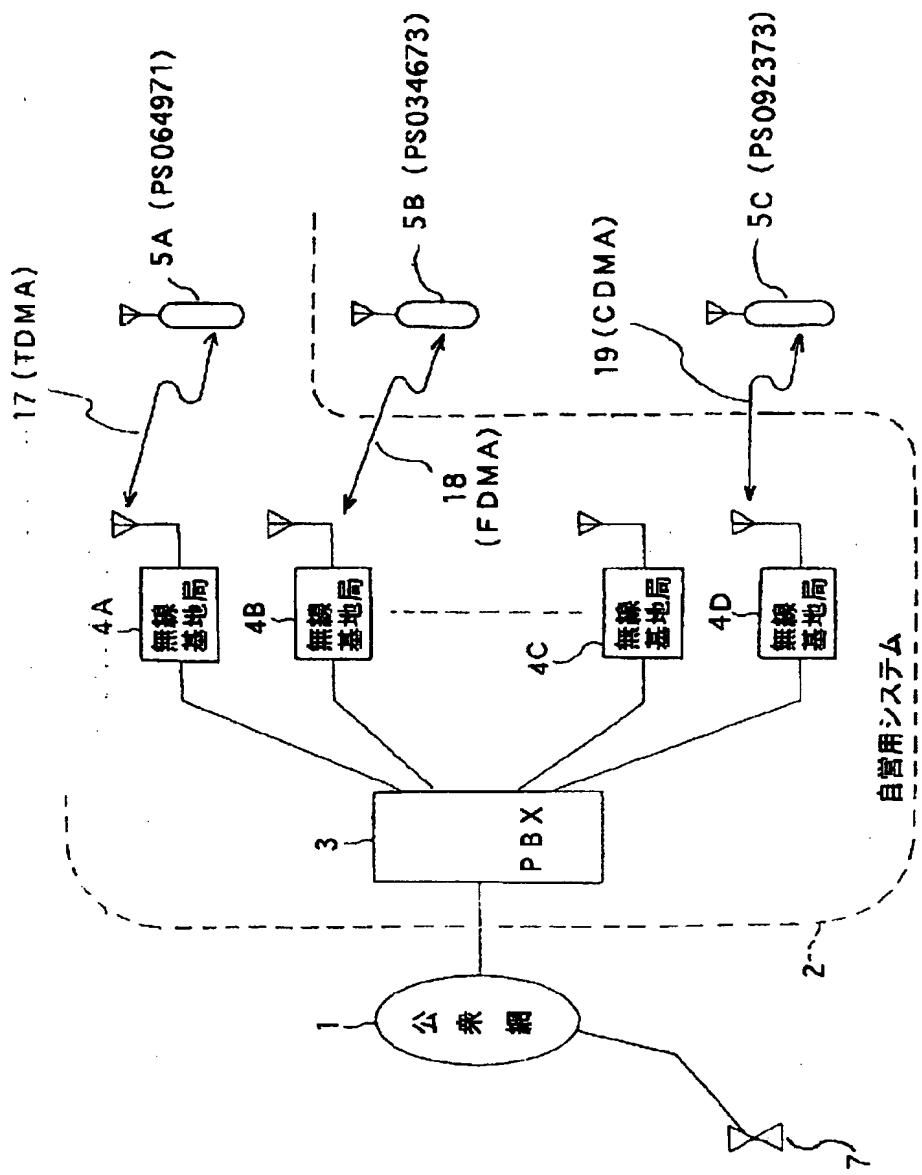


【図96】

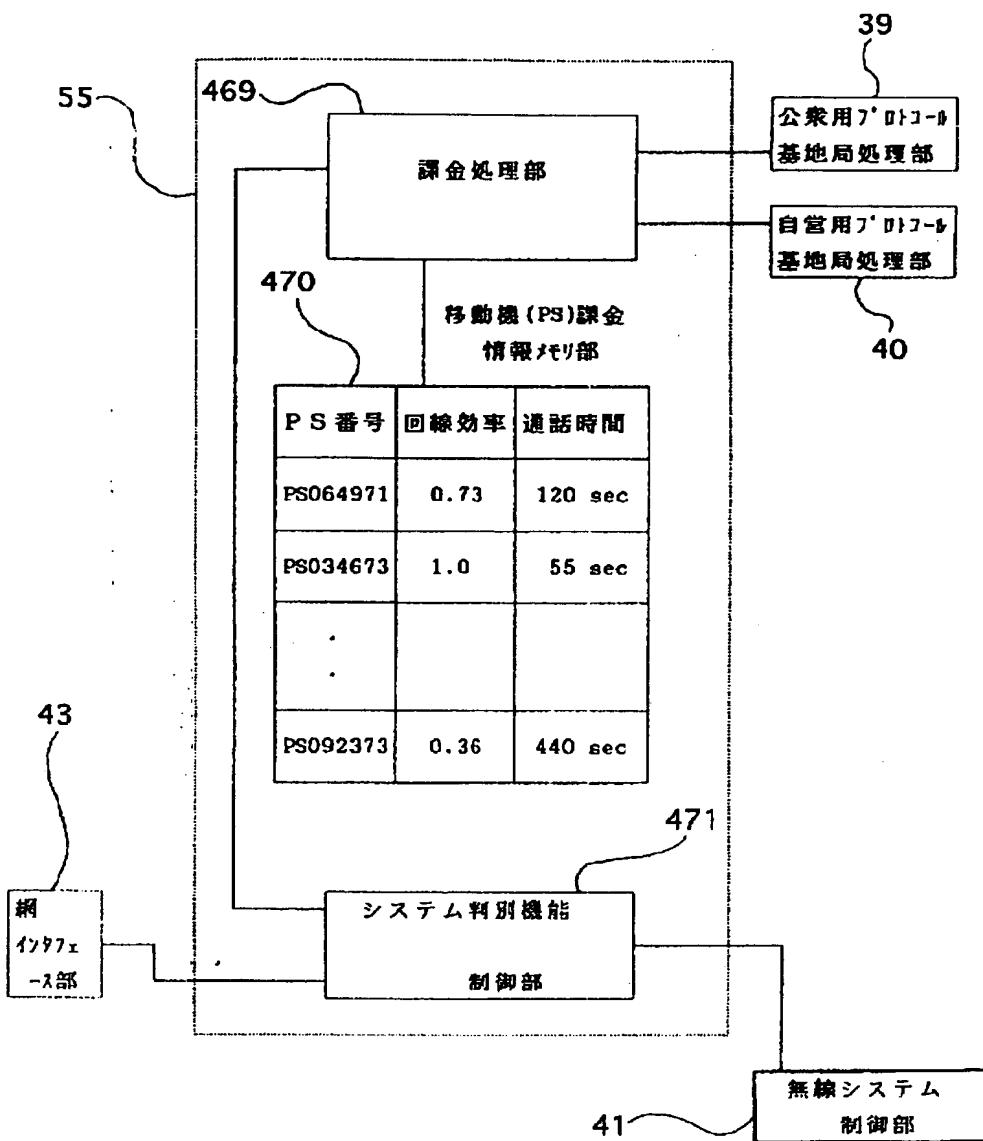


【図97】

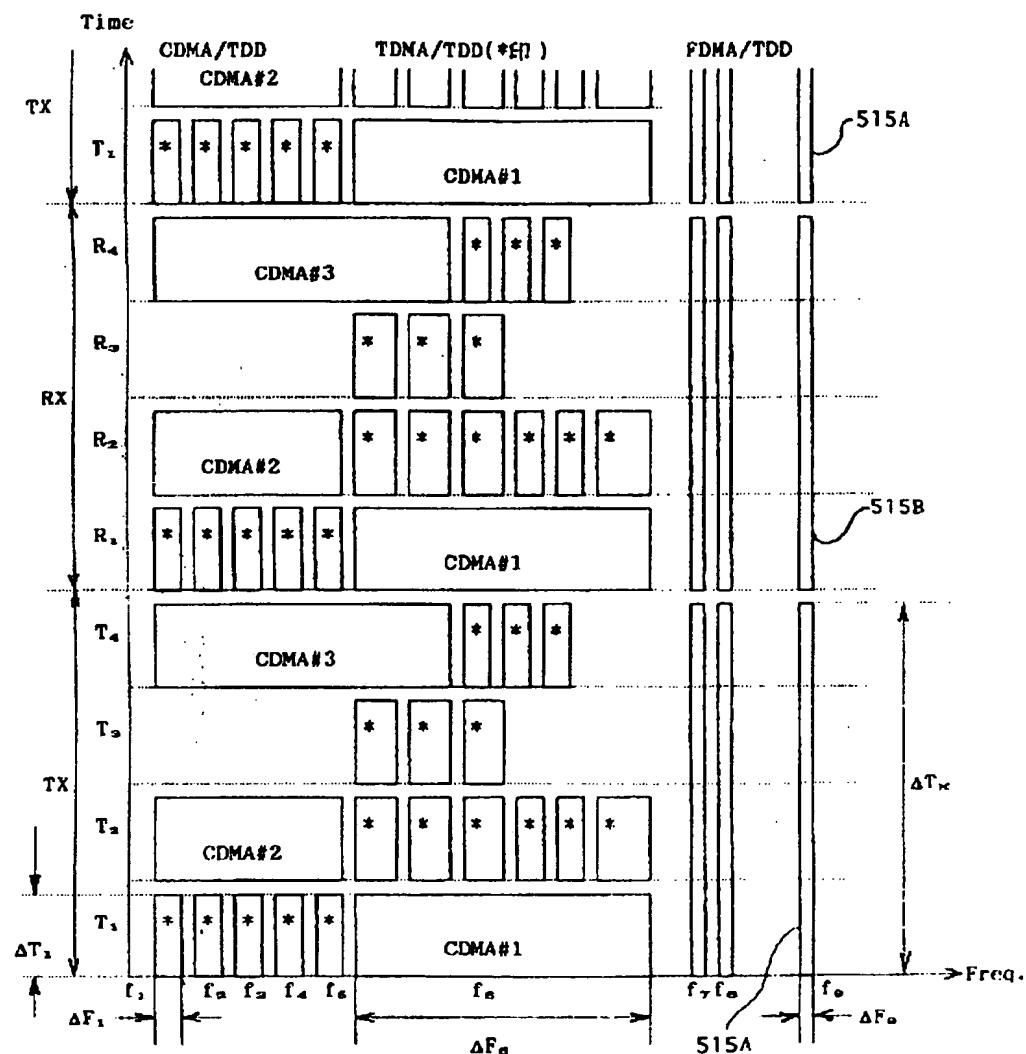
回転効率を考慮した課金システム例



【図98】

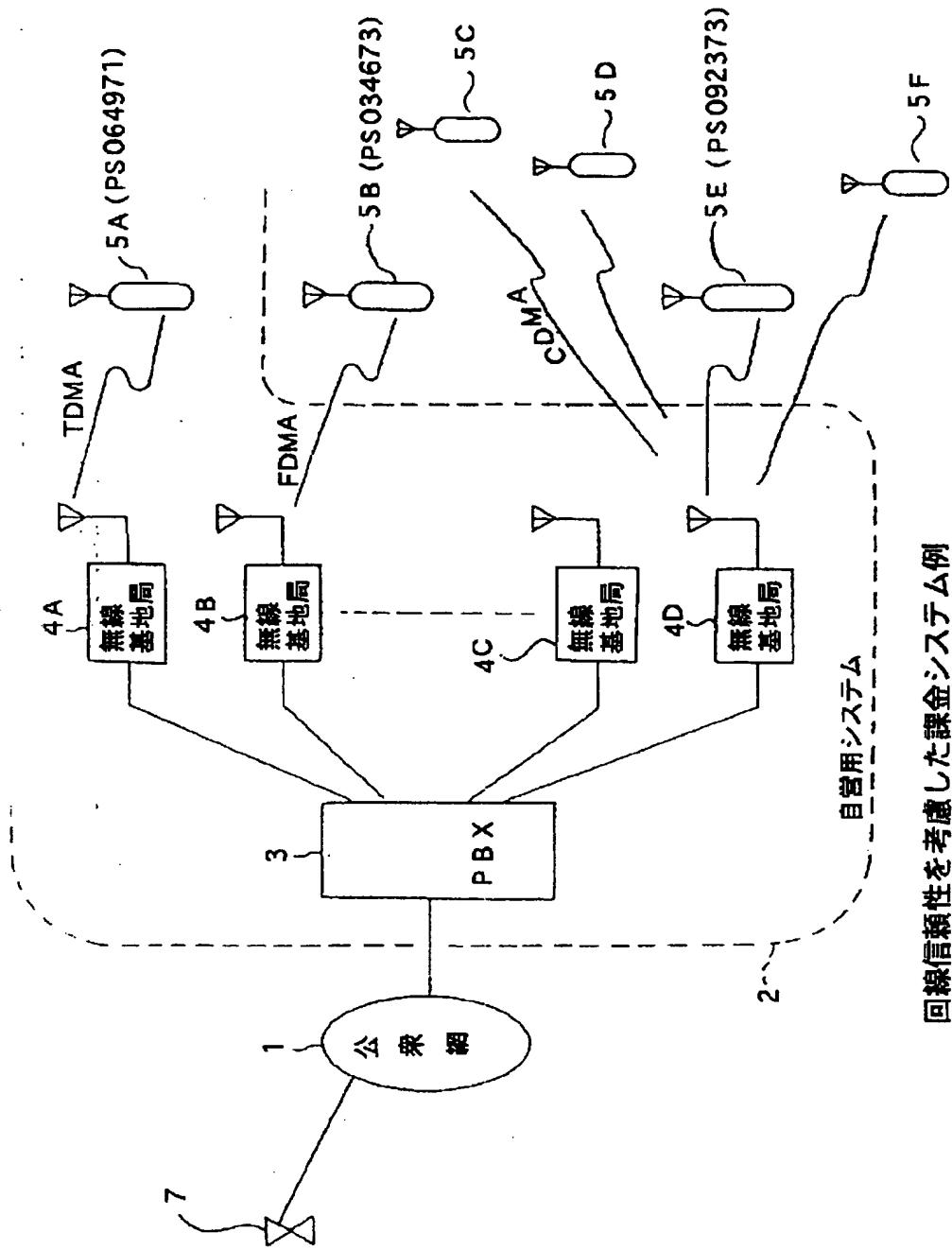


【図99】



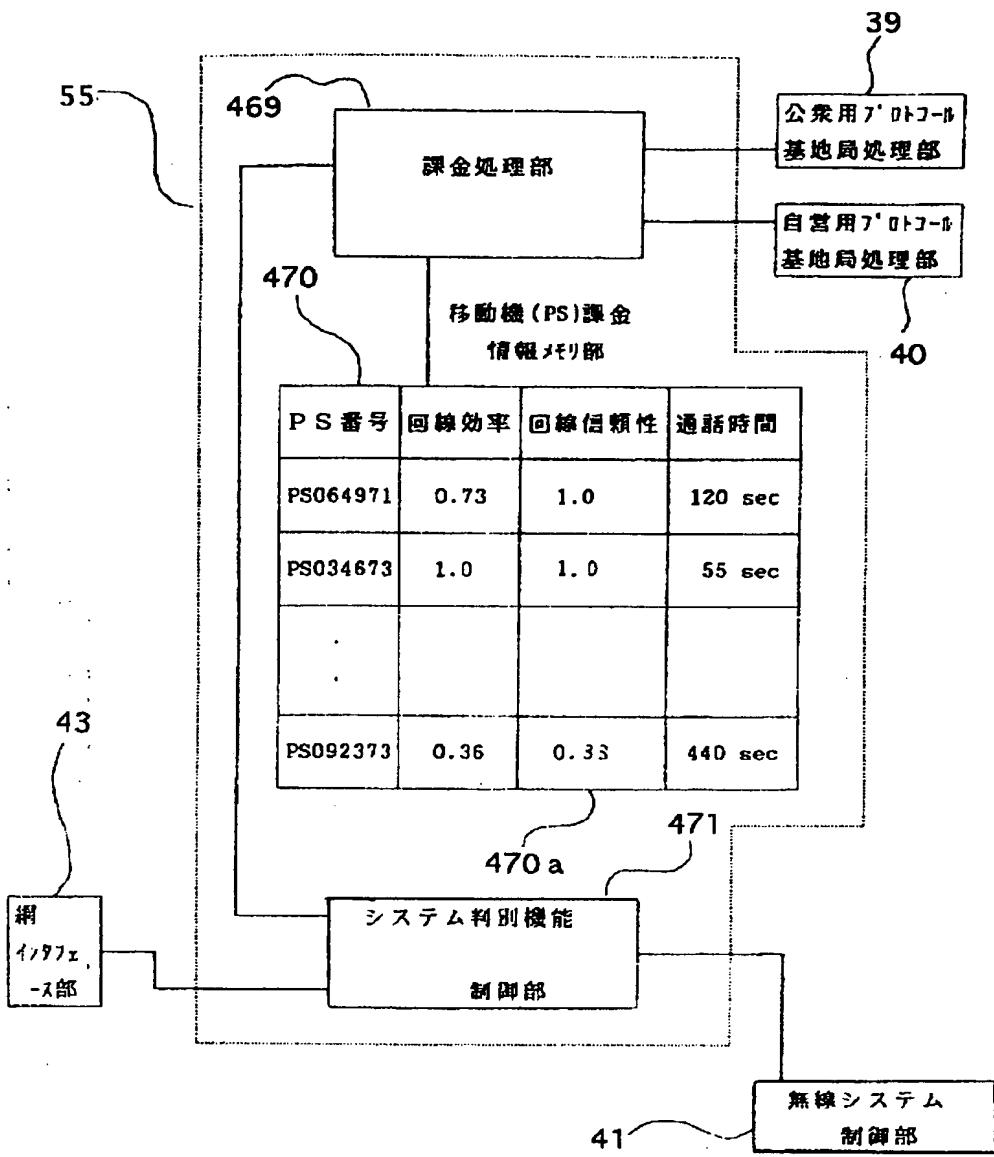
$$\begin{aligned}
 \text{FDMA-}f_6\text{回線効率} &: \Delta F_6 \times \Delta T_{rx} \\
 \text{TDMA-}f_1\text{回線効率} &: \Delta F_1 \times \Delta T_1 \\
 \text{CDMA-}f_6\text{回線効率} &: \Delta F_6 \times \Delta T_1 / N
 \end{aligned}$$

【図100】

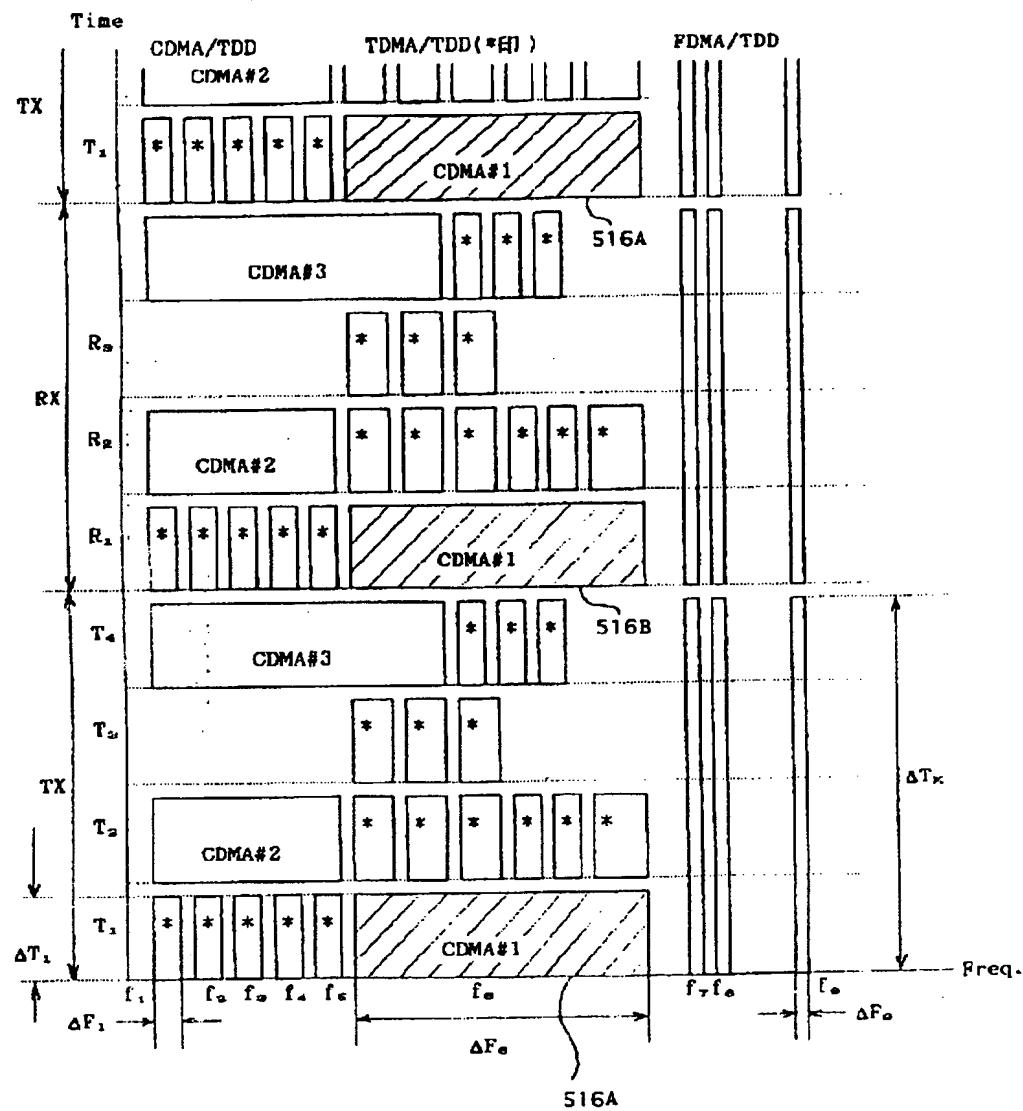


回線信頼性を考慮した課金システム

【図101】

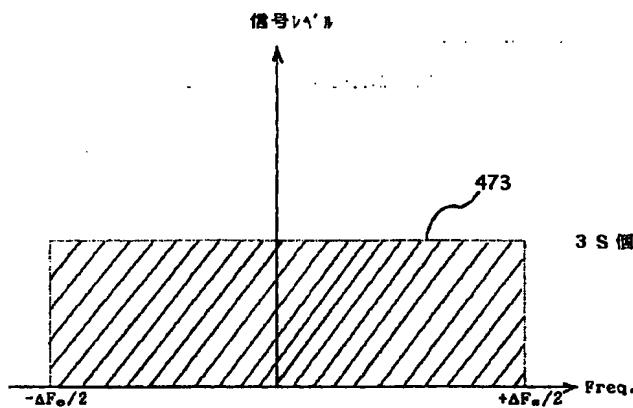


【図102】



回線信頼性の設定例

【図104】



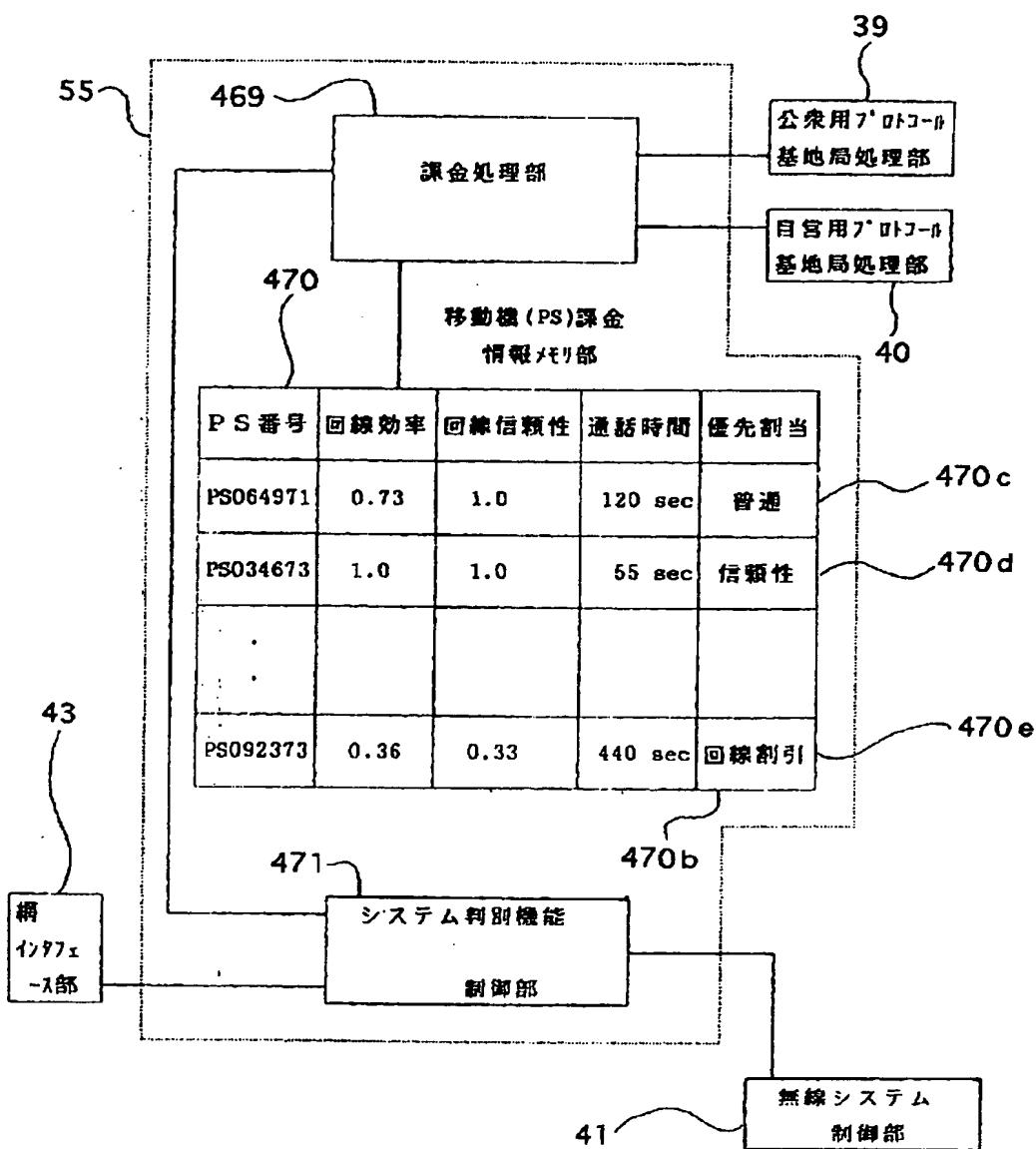
3 S 個のチャネルが使用中の CDMA 波

【図119】

スロット番号	周波数 MHz	送信電力制御	伝送 タイプ	データレート R_D	チップレート $1/t_{SP}$	チップ符号多項式	チップ符号初期値
中央制御部が指定されたスロットを選択	1 f_0	ATT ₁	CDMA	R_{D1}	$R_{C1}=N_1 R_{D1}$	61	3328
	2 f_2	ATT ₂	CDMA	R_{D2}	$R_{C2}=N_2 R_{D2}$	12	2635
	3 f_{11}	ATT ₃	TDMA	R_{D3}	0	34	9013
	4 f_{12}	ATT ₄	CDMA	R_{D4}	$R_{C4}=N_4 R_{D4}$	07	7540
	搬送周波数制御部	送信電力制御部		チップレート制御部		生成多項式&初期値設定制御部	

移動局送受信機の中央制御部の制御情報の一例

【図105】

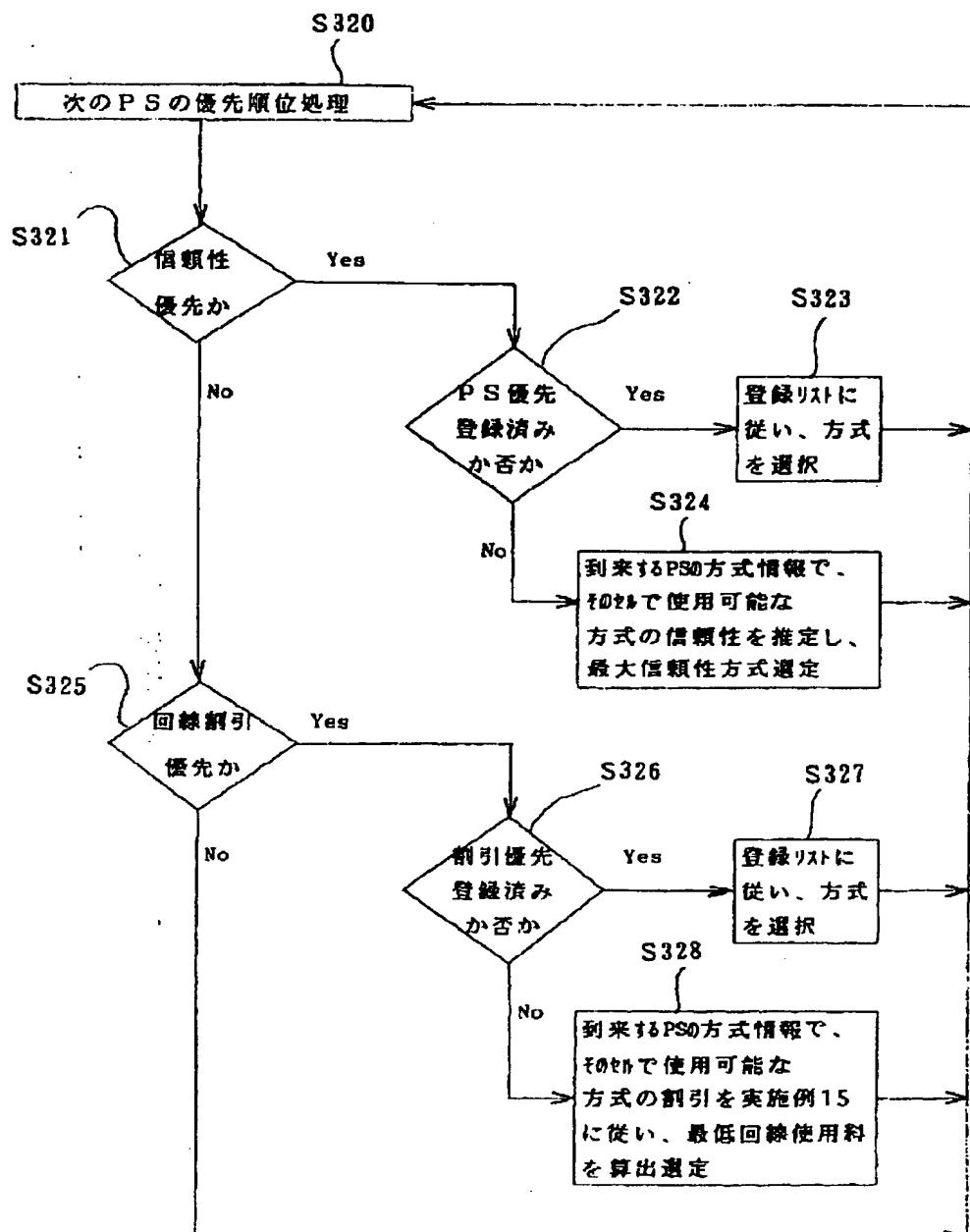


【図106】

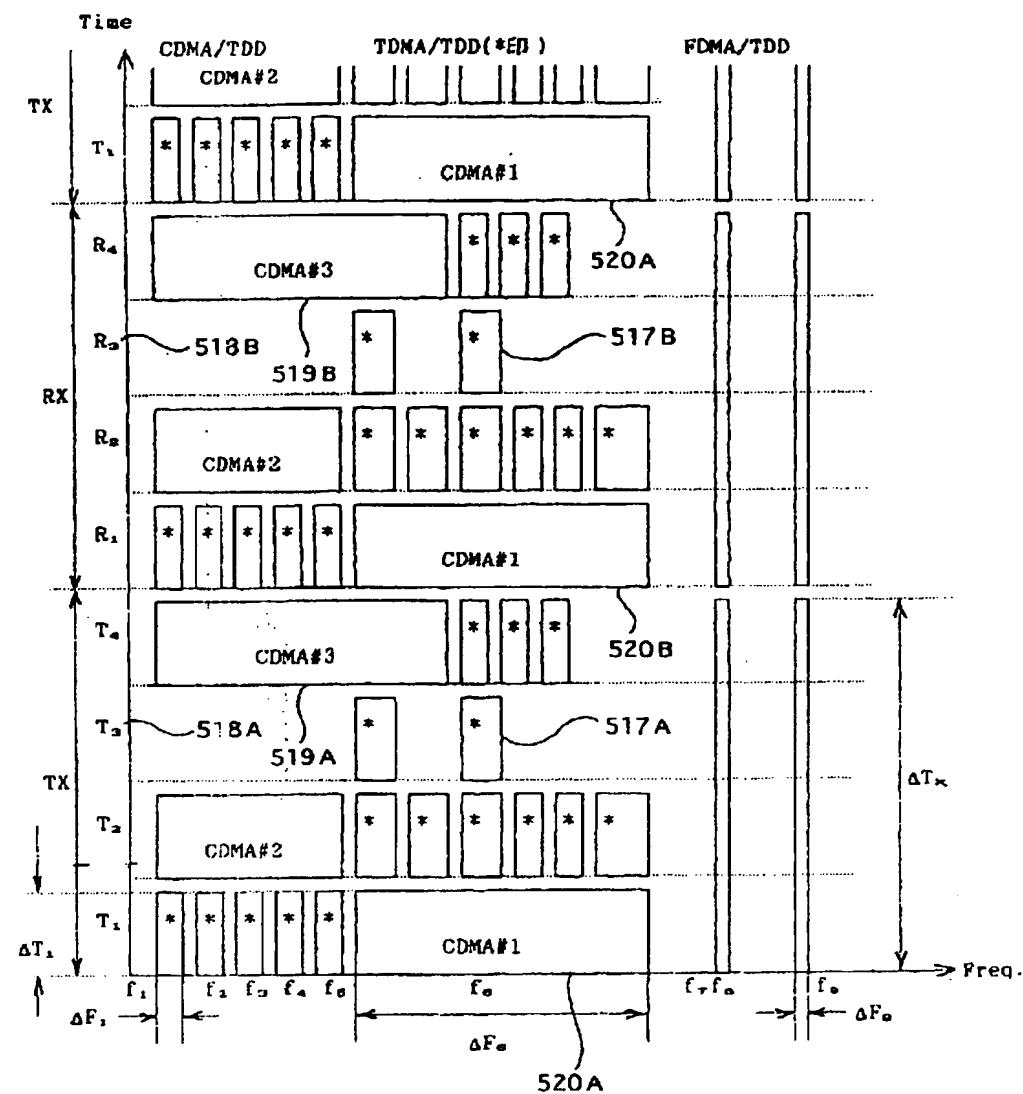
第5表 移動機の方式設定例（下線付き方式が選択されたもの）

セル番号	移動機番号	順位	アクセス方式	変調方式	使用コード	音声符号化
110	PS046971 (携帯)	1	TDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>		<u>16K</u>
		2	CDMA/TDD	GMSK	B3654	<u>16K</u>
		3	FDMA/FDD	FM		<u>7+07'</u>
	2111 (車載)	1	CDMA/TDD	GMSK	B3624	8K
		2	TDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>		16K
		3	FDMA/TDD	GMSK		12K
		4	FDMA/FDD	FM		<u>7+07'</u>
	2113 (車載)	1	TDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>		<u>16K</u>
		2	CDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>	B3679	<u>16K</u>
		3	FDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>		32K
		4	FDMA/FDD	FM		<u>7+07'</u>
111	PS034673 (携帯)	3	CDMA/TDD	GMSK	B3681	8K
		2	FDMA/TDD	GMSK		12K
		1	<u>FDMA/FDD</u>	<u>FM</u>		<u>7+07'</u>
135	PS092373 (携帯)	1	<u>CDMA/TDD</u>	<u>GMSK</u>	<u>B3692</u>	<u>8K</u>
		3	FDMA/TDD	<u>$\pi/4$-QPSK</u>		32K
		4	FDMA/FDD	FM		<u>7+07'</u>

【図107】



【図108】



$$\text{FDMA-}f_n\text{回線効率} : \Delta F_n \times \Delta T_1$$

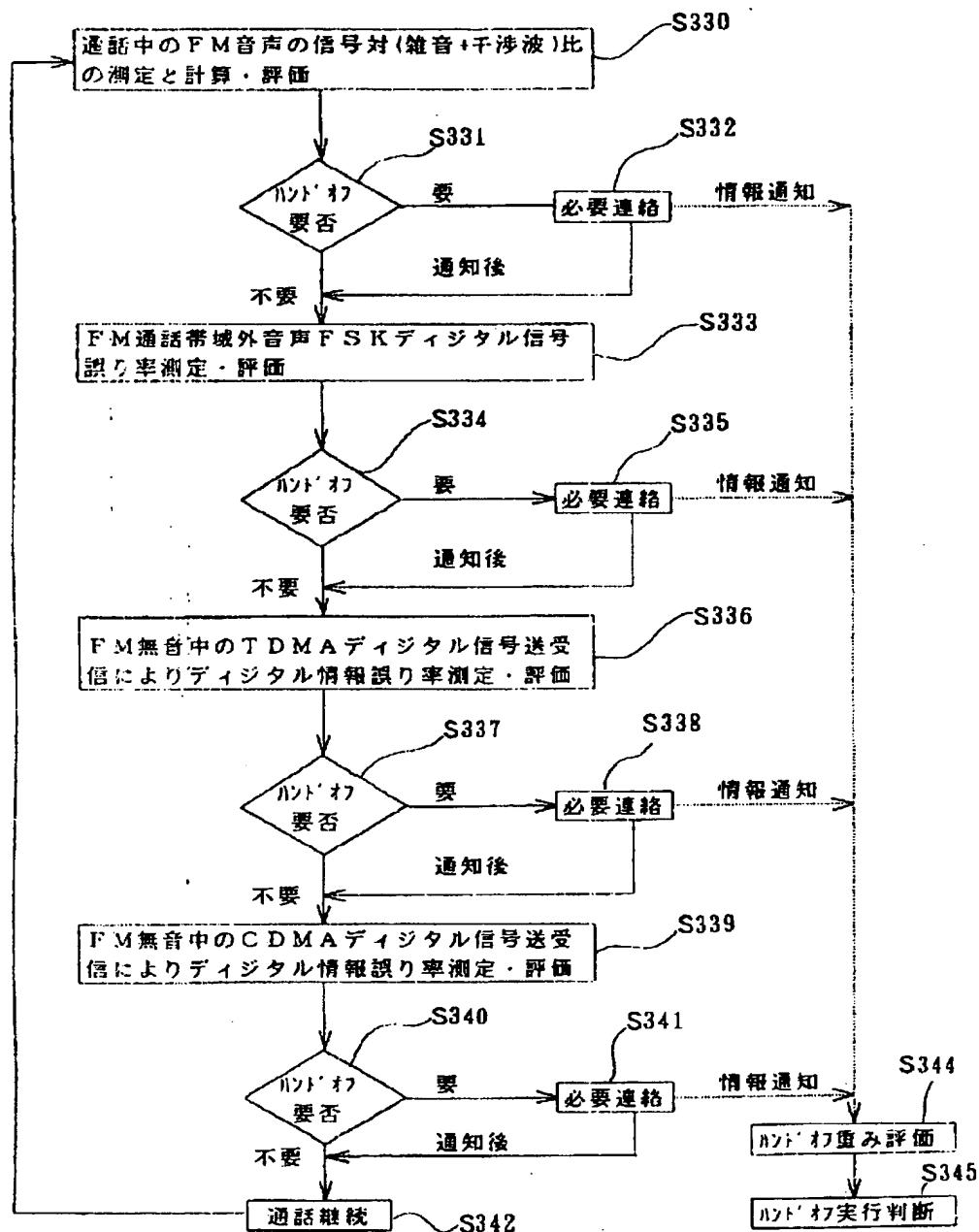
$$\text{TDMA-}f_n\text{回線効率} : \Delta F_n \times \Delta T_1$$

$$\text{CDMA-}f_n\text{回線効率} : \Delta F_n \times \Delta T_1 / N \quad \text{現時点での回線の使用数} : n$$

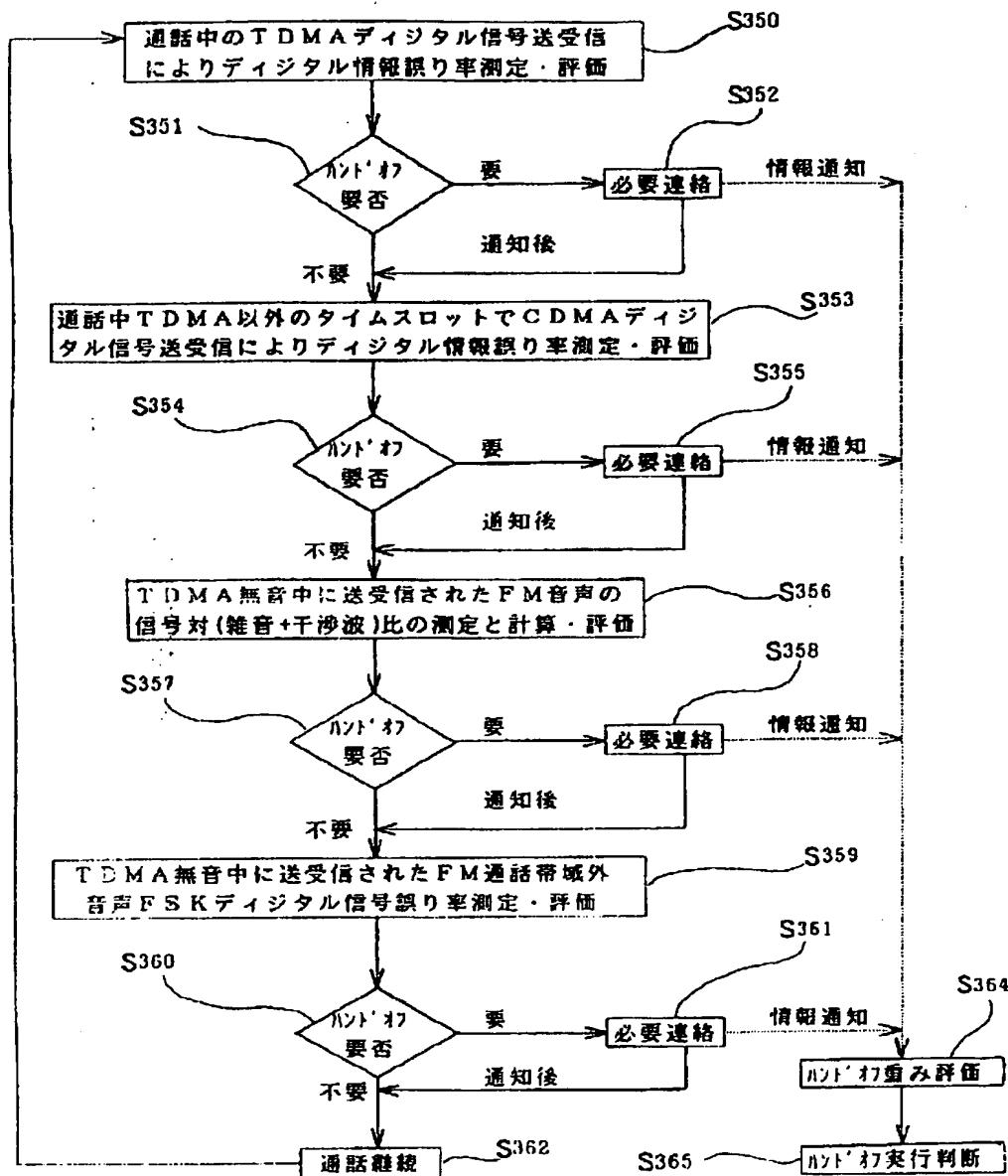
$$\text{CDMA回線信頼性} = S/n$$

回線信頼性の設定例 2

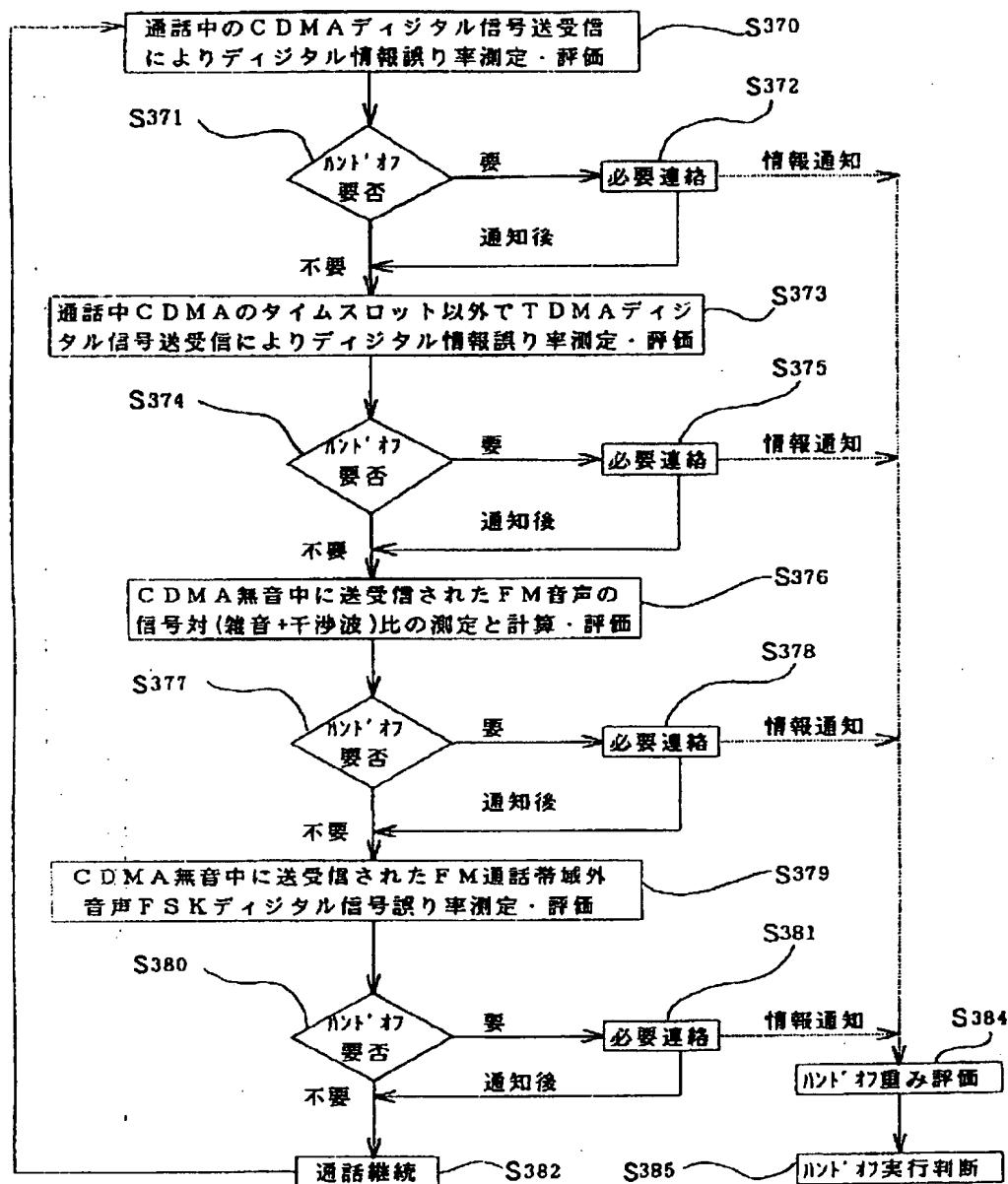
【図109】



【図110】

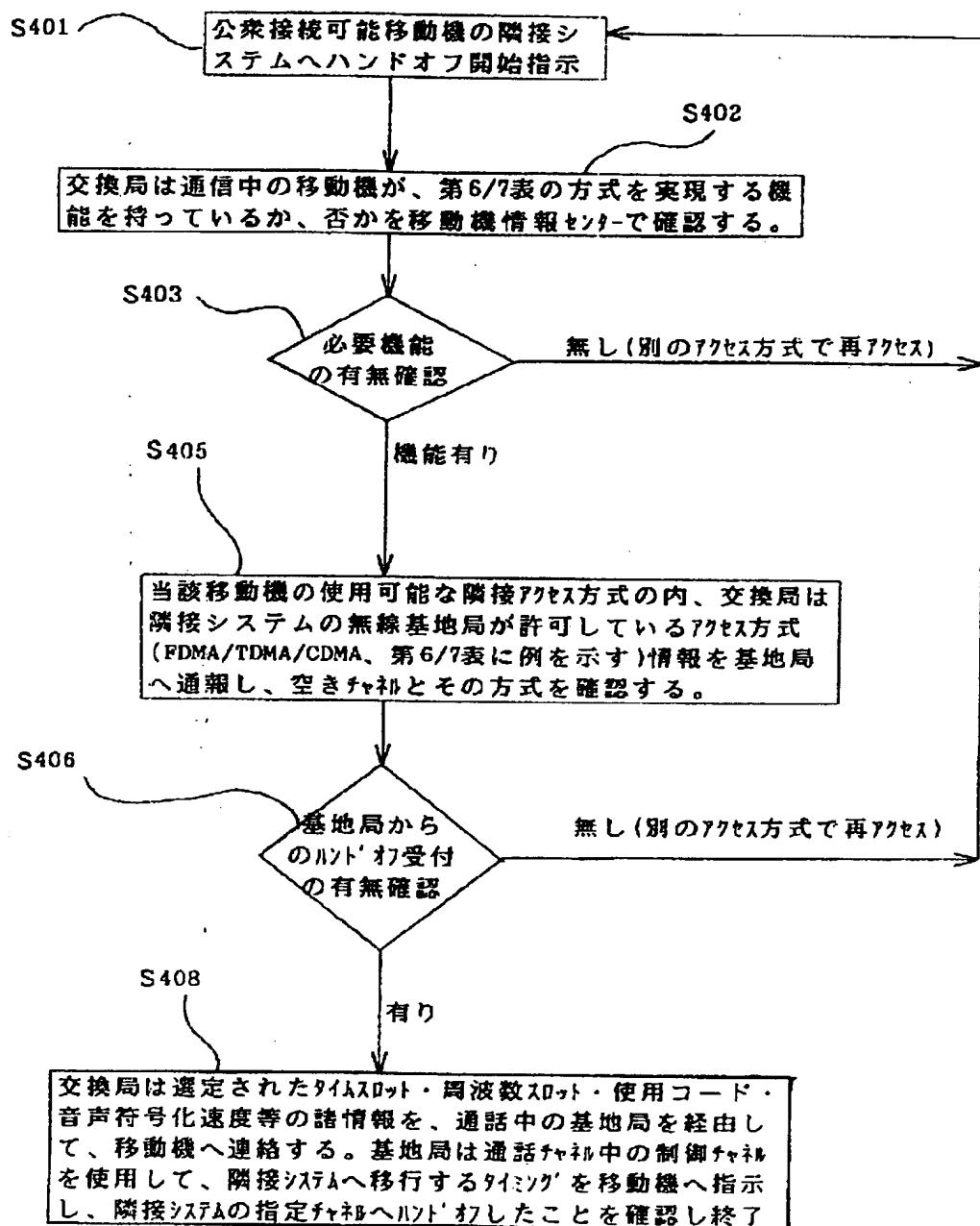


【図111】



CDMA通話中のハンドオフ判断フロー

【図112】



隣接システムへのハンドオフ手続

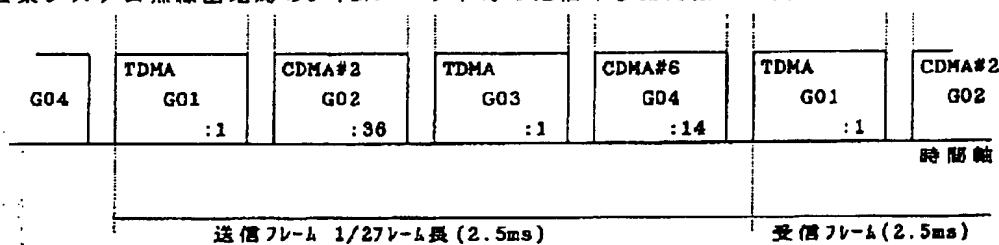
【図113】

第6表 隣接システムの制御チャネル情報

システム 名称	セル番号	周波数	アクセス方式	変調方式	使用コード	備考
ワカ 芦屋	110	f_1 f_6 f_{21} $f_{41/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声PSK	B3654-7	Slotted Aloha ヨ-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha
	111	f_3 f_7 f_{23} $f_{16/85}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK 音声PSK		ヨ-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha Slotted Aloha
	112	f_9 f_{13} f_{25} $f_{45/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声PSK		Slotted Aloha ヨ-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha
セラ 西宮	213	f_{11} f_{15} f_{27} $f_{20/87}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK 音声PSK	B3681-4	ヨ-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha Slotted Aloha
トヨ 宝塚	435	f_5 f_6 f_{28} $f_{25/85}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK 音声PSK	B3622-5	Slotted Aloha ヨ-ト'分割 Slotted Aloha Slotted Aloha

【図125】

公衆システム無線基地局のタイムスロット毎の通信中移動局数の一例

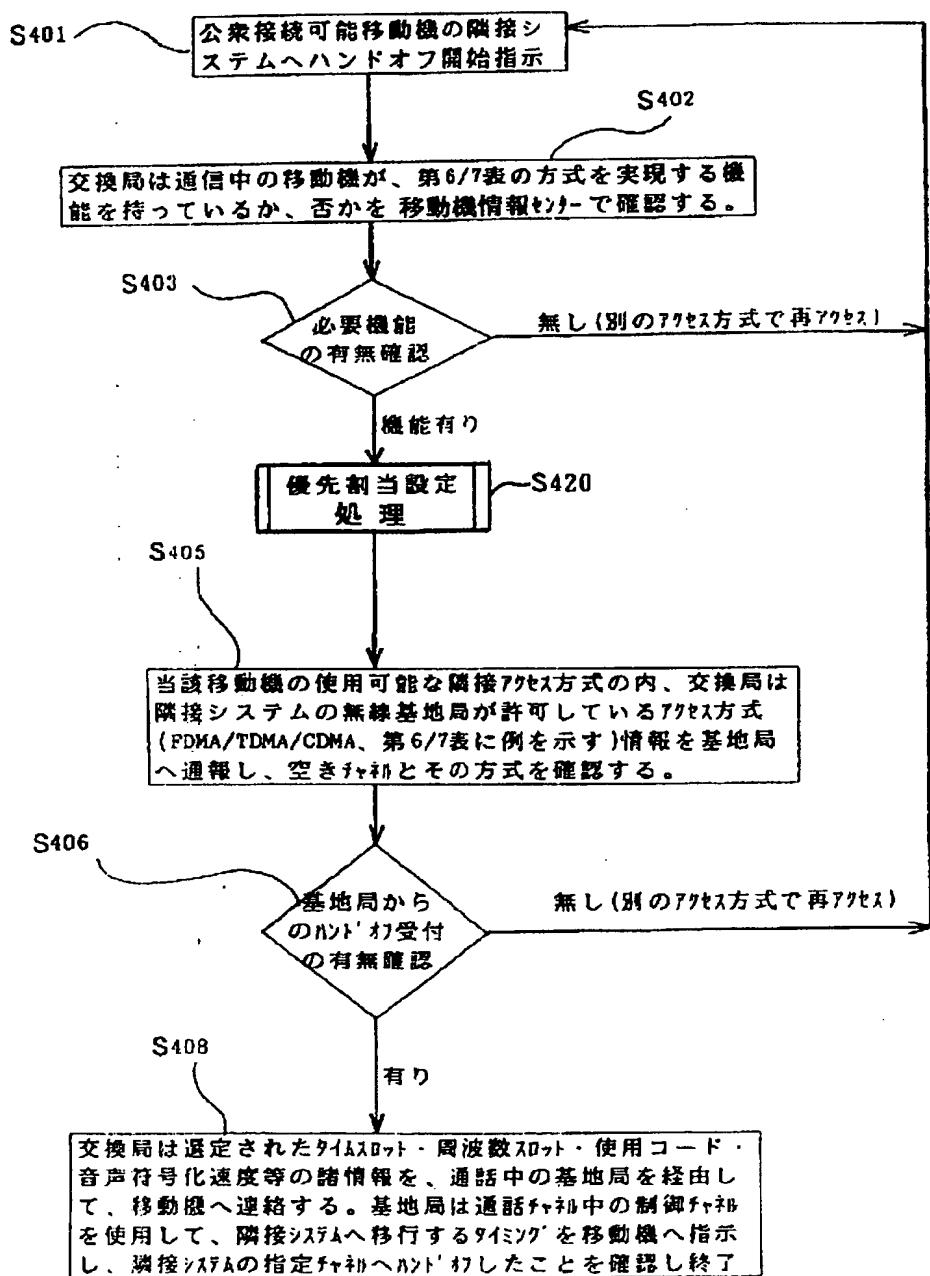


【図114】

第7表 隣接システムの通話チャネル情報

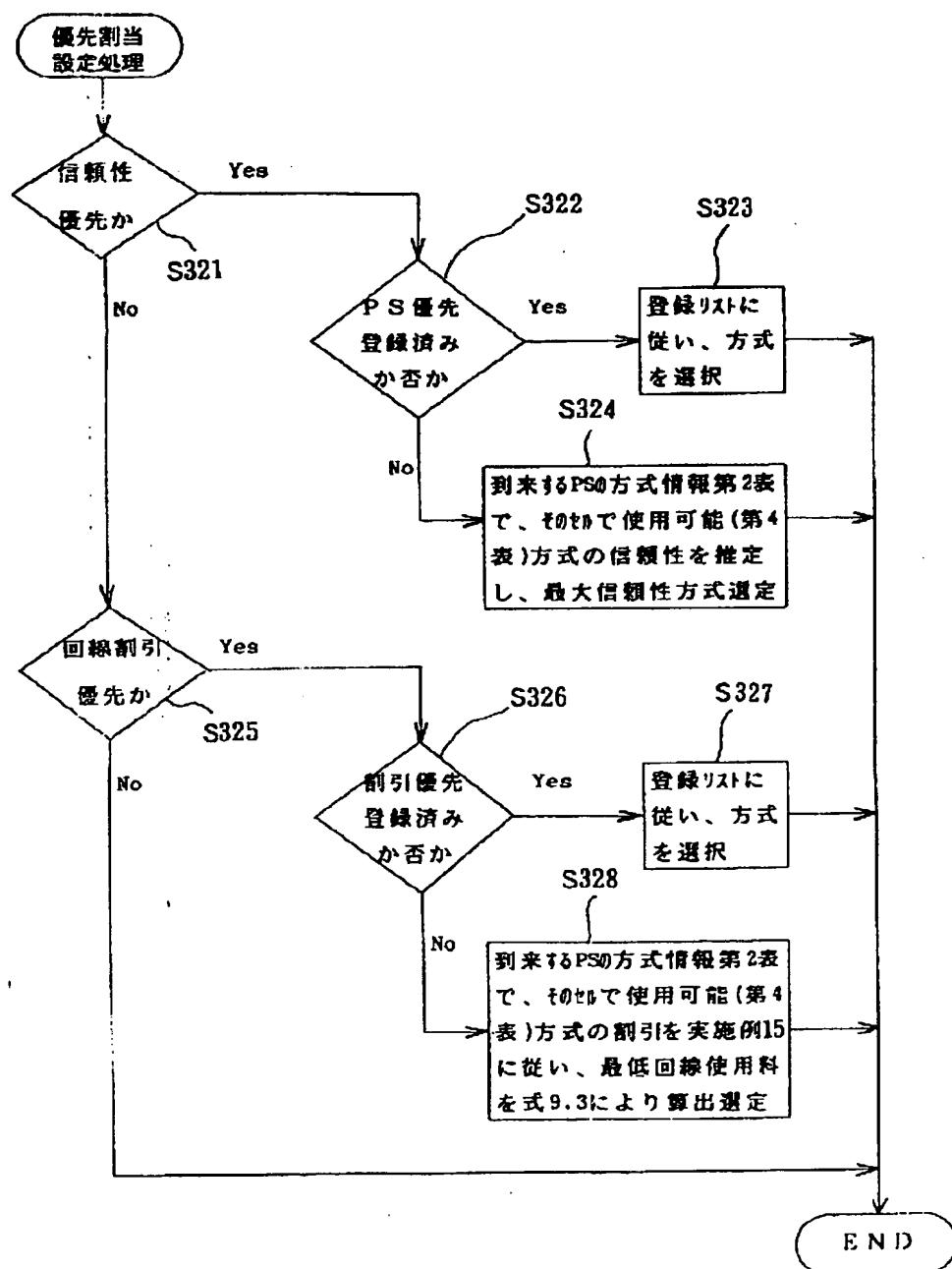
システム 名称	セル番号	空き 有無	周波数	アクセス方式	変調方式	使用コード	備考
ヨーク 芦屋	110	有り 有り 無し 有り	f_4 f_{10} f_{24} $f_{31/76}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4654-7	コ-ト'分割
	111	有り 有り 有り 有り	f_{14} f_{20} f_{30} $f_{55/67}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK FM	B4621-8	コ-ト'分割
	112	有り 有り 有り 有り	f_{24} f_{28} f_{44} $f_{50/56}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4675-8	コ-ト'分割
セルラー 西宮	213	有り 有り 有り 有り	f_6 f_{23} f_{28} $f_{45/77}$	CDMA/TDD TDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	GMSK $\pi/4$ -QPSK FSK FM	B4681-4	コ-ト'分割
トコモ 宝塚	435	有り 有り 無し 有り	f_{13} f_{20} f_{35} $f_{55/70}$	TDMA/TDD CDMA/TDD FDMA/TDD FDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK GMSK FSK FM	B4622-5	コ-ト'分割

【図115】

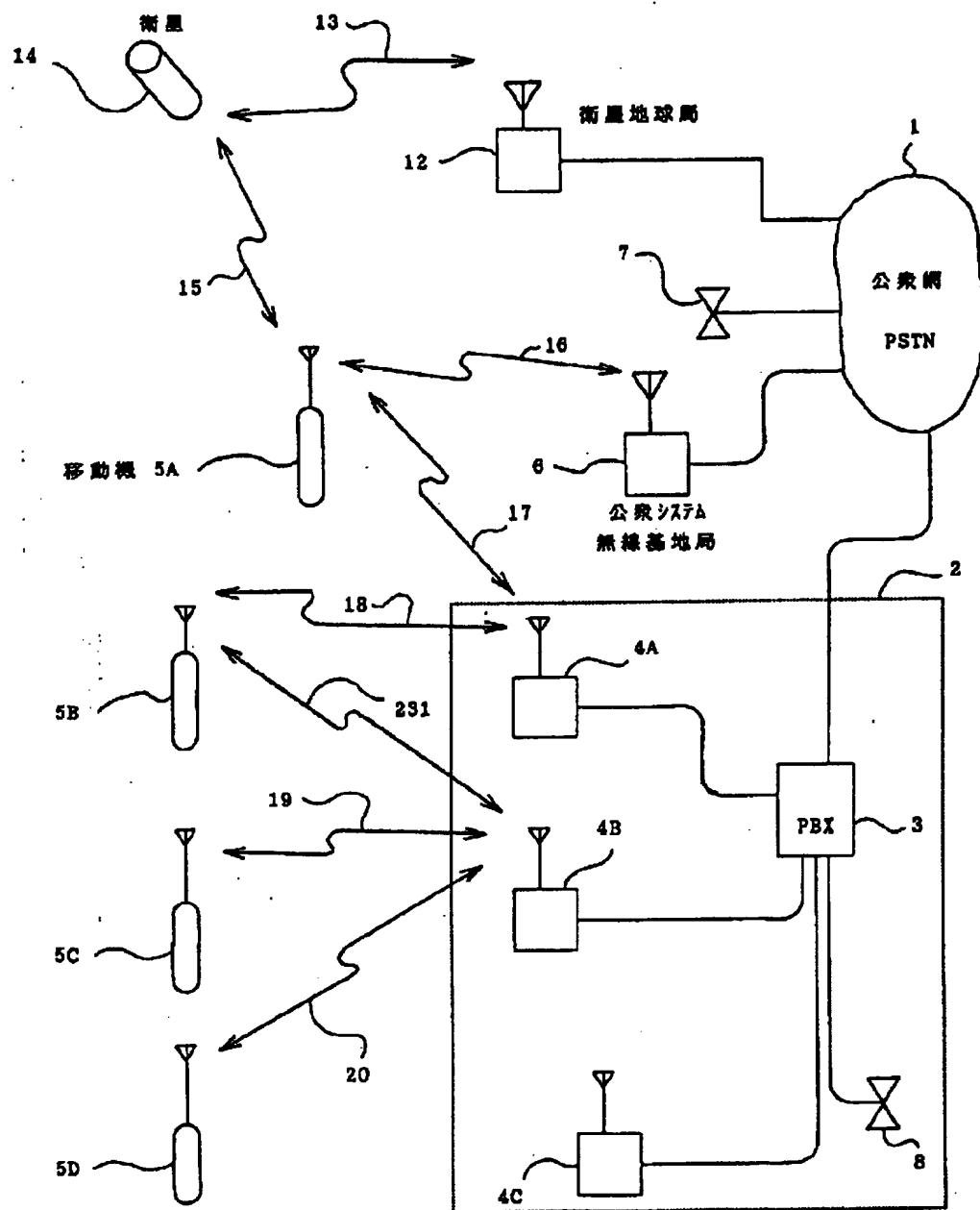


優先順位を持つ移動機の隣接システムへのハンドオフ手続

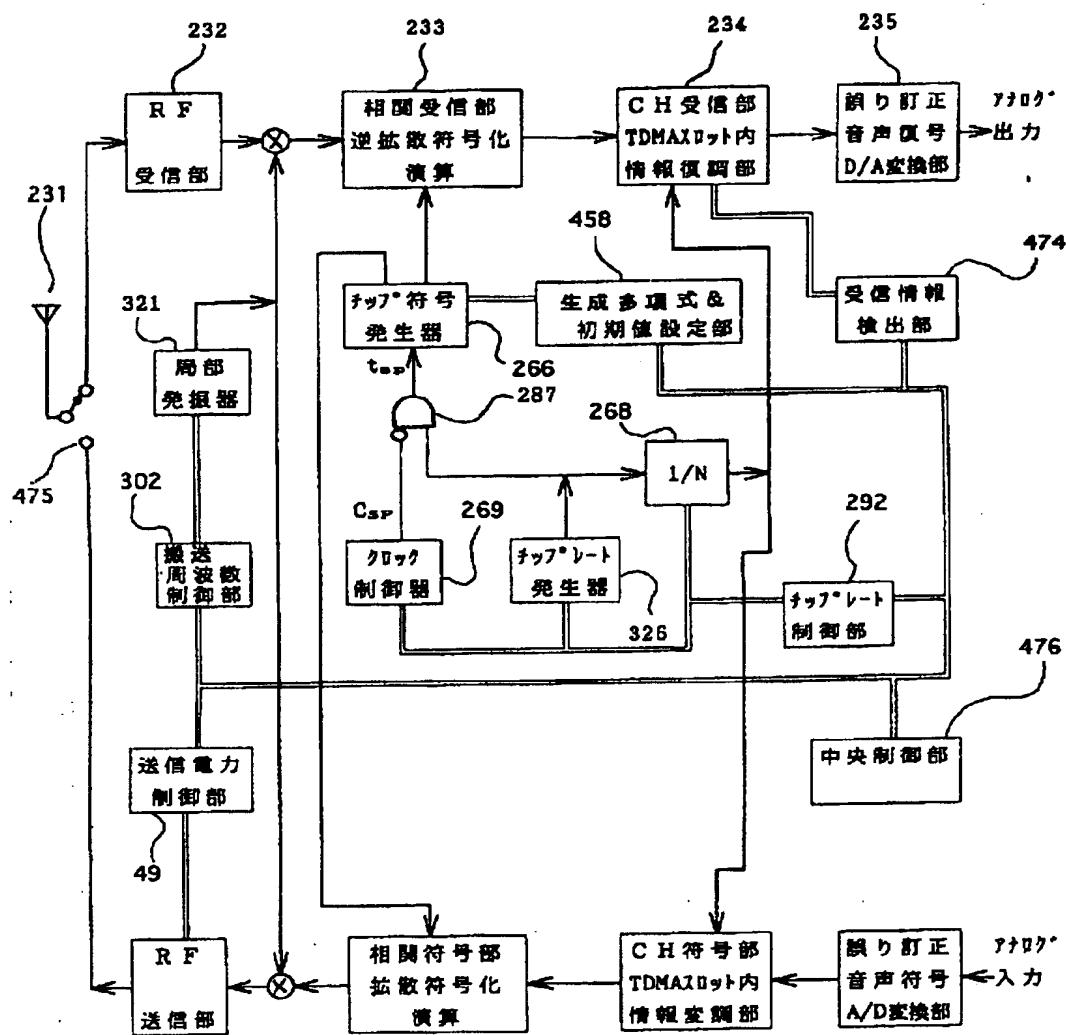
【図116】



【図117】



【図118】



移動局送受信部の中央制御系統の一例

【図123】

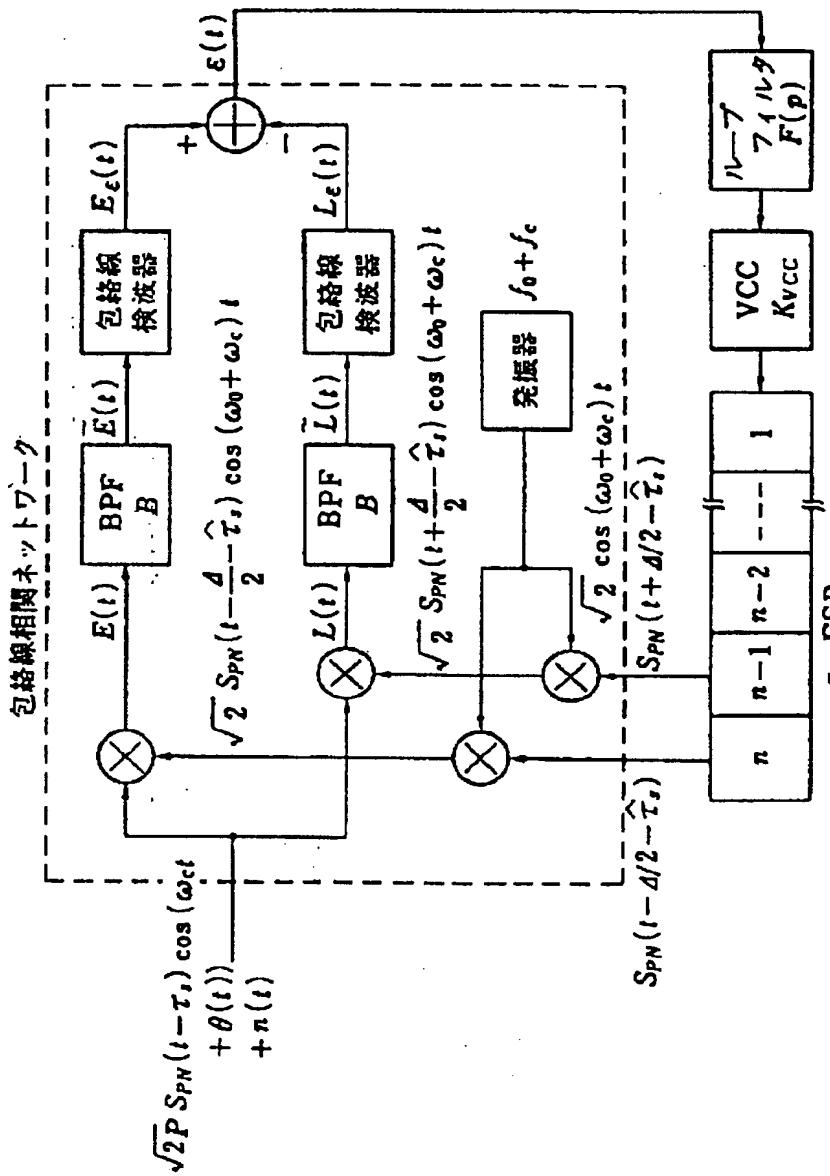
移動局からのTDMA/CDMA電波の複数基地局における受信電界強度の一例

移動局番号	スロット番号	データレート R _n (bps)	伝送タイプ	ナップルート 1/t _{av} (cps)	受信電界強度	同時通話CH数	
公衆無線放送局による受信電界強度	322	1 19.2k	TDMA	0	-	1	~483
	101	2 19.2k	CDMA	12.288M	RSS _{1.01}	36	
	479	3 192k	TDMA	0	-	1	
	-	4 9.6K	CDMA	6.144M	-	14	
自営無線放送局による受信電界強度	-	1 19.2k	CDMA	12.288M	RSS _{1.01}	7	~484
	-	2 9.6K	CDMA	6.144M	-	15	
	328	3 192k	TDMA	0	-	1	
	101*	4 19.2k	CDMA	12.288M	RSS _{1.01}	31	~485

【図128】

方式		利点			欠点			点
		多元接続方式の特徴						
FDMA		(1) 变復調器の動作速度が低速でよい。 (2) 他局送信信号との干渉を避けるための複雑な同期を必要とせず、多元接続が容易である。 (3) 小形地球局による通信が可能。		(1) 中継器当たりの伝送容量が小さい(キャリヤ数の増加と共に著しく伝送能率が低下)。 (2) 種々の速度からなるディジタル信号伝送との親和性に乏しい。				
TDMA		(1) 中継器送信電力を最大限利用できる。 (2) 種々の速度からなるディジタル信号の伝送が容易。 (3) 各局回線容量の変更に柔軟に対応可能。 (4) マルチビーム通信方式でのピーム間接続が容易。		(1) 他局送信信号との衝突を避けるための同期が必要となり、ベースバンド処理回路が複雑。 (2) 中継器当たりの速度に対応した地球局送信電力が必要。				
CDMA		(1) 各局にチャネル(符号)を固定的に割り当てかつデマンドアサインメント適用が可能。 (2) 干渉、妨害に強い。		(1) 広帯域中継器を必要とする。 (2) 周波数利用率(bit/s/Hz)が悪い。				

【図130】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 J 4/00

13/02

H 04 Q 7/22

7/28

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 J 13/00

H 04 Q 7/04

F

J